

# Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von L. Dede

21. Jahrgang

15. Juni 1940

Heft 12

## 1. Allgemeines

Neue Wege exakter Naturerkennnis. Fünf Wiener Vorträge, Vierter Zyklus. 93 Seiten. Wien, Franz Deuticke, 1939. Broschiert 3,60 RM. Die Schrift umfaßt folgende zusammenfassende Vorträge in gemeinverständlicher Darstellung: Fritz A. Paneth, Die chemische Erforschung der Stratosphäre. Gregor Wentzel, Probleme der Kraftwirkung im Atomkern. Hans Thirring, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnis von der kosmischen Strahlung. Hermann Mark, Kleine Ursachen — große Wirkungen im Fortschritt der Naturwissenschaften. Peter Debye (bearbeitet von Josef Mayerhöfer), Der Vorstoß zum absoluten Nullpunkt.

Dede.

F. Weinig. Aerodynamik der Luftschaube. Mit 374 Abb. im Text u. 484 S. Berlin, Julius Springer, 1940. [S. 1154.] R. Fuchs.

W. Hessenbruch. Metalle und Legierungen für hohe Temperaturen. Erster Teil: (Reine und angewandte Metallkunde in Einzeldarstellungen, Bd. 2.) Mit 231 Abb. IV u. 254 S. Berlin, Julius Springer, 1940. [S. 1185.]

Thomas H. Osgood. Physics in 1939. Journ. appl. Phys. 11, 2—17, 1940, Nr. 1. (Univ. Toledo, Ohio.)

Willi Claus. William M. Guertler zum 60. Geburtstag am 10. 3. 1940. Metallwirtsch. 19, 175—176, 1940, Nr. 10. Dede.

S. Leroy Brown. A mechanical harmonic synthesizer-analyzer. Journ. Franklin Inst. 228, 675—694, 1939, Nr. 6. (Univ. Texas.) Es wird ein mechanischer Apparat zur harmonischen Synthese und Analyse beschrieben, der 30 harmonische Elemente (15 Sinuskomponenten und 15 Cosinuskomponenten) besitzt.

Kühne.

D. S. Kothari. The meson and cosmology. Nature 144, 548, 1939, Nr. 3647. (Dep. Phys. Univ. Delhi.) Spekulationen über den Zusammenhang zwischen den Zeitkonstanten:  $\tau_a = e^2/(\mu c^3)$  ( $\mu$  = Masse des Mesons)  $\approx 5,5 \cdot 10^{-26}$  sec,  $\tau_0$  = Lebensdauer eines Mesons  $\approx 2,5 \cdot 10^{-6}$  sec und der kosmologischen Zeit  $t_0 \approx 2 \cdot 10^9$  a.

Bechert.

Georges Biben. De l'intégration de l'équation de M. De Donder. Détermination de l'onde monochromatique. C. R. 209, 726—728, 1939, Nr. 20. Für die De Dondersche Wellengleichung  $\square \psi + \alpha^2 \psi = 0$  wird unter Zugrundelegung des Schwarzschild'schen Linienelements das asymptotische Verhalten der Kugelwellen untersucht.

Meixner.

Gabriel Badarau. Sur la propagation des groupes d'ondes et les relations entre la mécanique classique et la mécanique ondulatoire. C. R. 209, 551—554, 1939, Nr. 15. Beweis, daß die Wirkung

eines Feldes auf eine Wellengruppe in einer kontinuierlichen Änderung der Zusammensetzung der Gruppe und damit u. U. einer Krümmung der Bahn besteht.  
Meixner.

**Gérard Petiau.** Sur la théorie générale des corpuscules élémentaires et la théorie du photon. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 487—494, 1939, Nr. 12. (Inst. Henri Poincaré.) Verf. will die Theorie des Photons nach L. de Broglie in die Aufbautheorie der Elementarteilchen (Wellengleichung der Elementarteilchen) einbauen. Dazu wird diese Theorie in erweiterter Form begründet, indem auf die Prinzipien der Wellenmechanik ein Formalismus angewendet wird, der der klassischen Theorie des Elektromagnetismus analog ist. Verf. erörtert zunächst die Konsequenzen aus einer allgemeinen Wellengleichung für  $\Phi_i = \Phi_i(x, y, z, t)$ :

$$\partial_t \Phi_i = (\Sigma \partial_p A_p + \lambda A_4) \Phi_i = H \Phi_i \text{ mit } \partial_t = \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t}, \partial_p = \frac{\partial}{\partial x_p}, \lambda = \frac{2 \pi i}{h} m_0 c,$$

und der Bedingungsgleichung

$0 = (\Sigma \partial_p B_p + \lambda B_4) \Phi_i = H' \Phi_i$  ( $A, B$  = hermitische quadratische Matrizen) hinsichtlich der Beziehungen zwischen  $H$  und  $H'$ , wenn noch gefordert wird, daß  $\partial_t^2 \Phi_i = (\Delta + \lambda^2) \Phi_i$  sein soll. Für die Photonengleichung wird alsdann unter Außerachtlassung der Dirac-Gleichung der einfachste Fall  $H^2 + H'^2 = \Delta + \lambda^2$  und  $H H' = H' H = 0$  vorausgesetzt und daraus Beziehungen für die  $A$  und  $B$  und die relativistische Form der Gleichung hergeleitet, sowie ihre Invarianz bewiesen.

Schreibt man  $\Phi$  nun mit zwei Indizes  $\Phi_{ik}$ , so gibt es Matrizen  $A^4$ , für die  $(A^4)_{ki}$   $\Phi_{ik}$  invariant ist, und  $A^\mu$ , für die  $(A^\mu)_{ki} \Phi_{ik}$  sich wie ein Vektor transformiert. Man kommt so in sehr allgemeiner Weise auf die Theorie des Photons von de Broglie, sowohl vom korpuskularen wie vom elektromagnetischen Standpunkt aus, ohne daß es nötig wäre, die Matrizen in den Wellengleichungen zu spezialisieren.

Henneberg.

**Jacques Solomon.** Note sur la masse du neutrino. II. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 504—506, 1939, Nr. 12. [S. 1169.]  
Henneberg.

**Jacques Solomon.** Mésotons neutres et paires d'électrons. C. R. 209, 678—680, 1939, Nr. 19. Kurze Diskussion der Theorie des neutralen Mesons; es wird die Wechselwirkung zwischen schweren Teilchen und Elektronen ange- schrieben. Die Lebensdauer eines solchen Mesons wird zu  $5,5 \cdot 10^{-19}$  sec geschätzt, sie sind demnach in der Höhenstrahlung nicht nachweisbar, aber stabil genug, um bei der Wechselwirkung in den Kernen eine Rolle zu spielen. Neutrale Mesonen können zerfallen in Elektronenpaare (oder in Neutrino-paare), und können daher in Wechselwirkung treten mit äußeren Feldern, sie können auch aufeinander ein- wirken. Weitere Vermutungen zur Theorie der Kernkräfte. Bechert.

**G. Meller, L. Rosenfeld and S. Rozental.** Connexion between the life-time of the meson and the beta-decay of light elements. Nature 144, 629, 1939, Nr. 3649. (Univ. Inst. teoret. Fys. Kobenhavn.) Es wird darauf hingewiesen, daß eine Kombination von solchen Wechselwirkungsansätzen für das Mesonenfeld, wie sie Kemmer diskutiert hatte (s. diese Ber. 19, 1999, 1938), die von Nordheim (s. diese Ber. 20, 1842, 1939) gefundene Diskrepanz zwischen Mesonentheorie und Theorie des  $\beta$ -Zerfalls aufheben kann. Bechert.

**P. L. Kapur.** Does the mesotron obey Bose-Einstein or Fermi-Dirac statistics? Nature 145, 69, 1940, Nr. 3663. (Phys. Dep. Univ. Punjab, Lahore.) Vorschlag, das Meson als Teilchen mit dem Spin  $1/2$  aufzufassen. Der

Übergang Neutron—Proton und umgekehrt ist dann mit Emission eines Mesons und eines Neutrinos verbunden zu denken. Bemerkungen über Kernkräfte und  $\beta$ -Zerfall; der letztere soll dem Zerfall eines Mesons in ein Elektron und ein  $\gamma$ -Quant entsprechen.

Bechert.

**L. E. Hoisington, S. S. Share and G. Breit.** Effects of shape of potential energy wells detectable by experiments on proton-proton scattering. Phys. Rev. (2) 56, 884—890, 1939, Nr. 9. (Univ. Madison, Wisc.) Diskussion verschiedener Ansätze für die Form des Potentialloches der Wechselwirkung zwischen Protonen, an Hand der Experimente über Streuung von Protonen an Protonen. Die beste Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen bekommt man beim Mesonenpotential:  $V = C e^{-r/a} \cdot r/a$ , wenn  $C = 89,65 m_0 c^2$ ,  $a = 0,42 e^2/(m_0 c^2)$ ;  $m_0$  = Ruhmasse des Elektrons. Die aus  $a = \hbar/(mc)$  berechnete Mesonenmasse  $\mu$  ist aber  $326 m_0$ , also doppelt so groß als sie nach den Höhenstrahlungsmessungen sein müßte.

Bechert.

**E. Creutz.** Analysis of proton-proton scattering data. Phys. Rev. (2) 56, 893—894, 1939, Nr. 9. (Univ. Madison, Wisc.) Es wird rechnerisch an Hand der Versuchsdaten nachgeprüft, ob bei der Proton-Proton-Streuung außer der  $S$ -Streuung (Streuung mit dem Drehimpuls Null) auch die  $P$ -Streuung (Streuung mit dem Drehimpuls 1) merklich ist; Ergebnis negativ, eine  $P$ -Streuung ist jedenfalls nicht mit Sicherheit aus den Versuchsdaten herauszulesen.

Bechert.

**Robert Serber.** Beta-decay and mesotron lifetime. Phys. Rev. (2) 56, 1065, 1939, Nr. 10. (Dep. Phys. Univ. Urbana, Ill.) Verf. ist der Meinung, daß eine Theorie des  $\beta$ -Zerfalls der Kerne abzulehnen sei, die mit der Hypothese von Yukawa arbeitet, wonach der  $\beta$ -Zerfall auf Wechselwirkung zwischen schweren Teilchen und Mesonen und Zerfall der Mesonen in Elektronen und Neutrinos beruht. Es würde sich die Lebensdauer des Mesons nicht mit der Form der  $\beta$ -Spektren an deren oberer Grenze vereinbaren lassen.

Bechert.

**D. V. Gogate.** Effusion phenomena in relativistic quantum statistics. Phil. Mag. (7) 29, 85—92, 1940, Nr. 192. (Phys. Dep. Baroda, India.) [S. 1161.]

Bechert.

**A. W. Hull, R. W. Moore and O. H. Doll.** Sealed glass bushing for electrical apparatus. Gen. Electr. Rev. 42, 525—528, 1939, Nr. 12. Gen. Electr. Co.) Es sind drei Metall-Glas-Kombinationen zum Verschmelzen für Isolatoren beschrieben: 1. Eine 42%ige Nickel-Eisenlegierung und zugehöriges Borosilikatglas von  $\alpha = 5,5 \cdot 10^{-6}$  zwischen 0 und  $300^\circ$ ; 2. eine 26%ige Chrom-Eisenlegierung und ein Bleiglas mittlerer Ausdehnung; 3. normales Eisen und spezial Bleiglas mit  $\alpha = 13,8 \cdot 10^{-6}$ . Die Ausdehnungskurven sind abgebildet. Die Glaszusammensetzungen sind nicht angegeben. An einem Beispiel sind die Spannungen bildenmäßig und in Zahlen wiedergegeben. Einige mittelgroße Isolatoren mit eingeschmolzenen Metallteilen sind abgebildet.

Tepohl.

**J. W. McBain and A. H. Lewis.** Directly air-driven transparent ultracentrifuges. Journ. Phys. Chem. 43, 1197—1205, 1939, Nr. 9. (Dep. Chem. Stanford Univ. Cal.) Eine preßluftbetriebene durchsichtige Ultrazentrifuge, die aus einer früheren Ausführung des Verf. weiterentwickelt wurde, wird nicht sehr ausführlich beschrieben. Die Vorteile dieses Typs von Zentrifugen liegen 1. in ihrer außerordentlich gedrängten Bauart, 2. können sie durch das Treibgas auf jeder gewünschten Temperatur konstant gehalten werden, 3. benötigen sie sehr geringe Mengen des zu untersuchenden Materials und 4. können Anlassen und Anhalten in kurzer Zeit erfolgen. Mit diesem Apparat wird die Sedimentations-

konstante verschiedener Stoffe (Eiereiweiß, Myosin, Hämoglobin) bestimmt und in guter Übereinstimmung gefunden mit früher erhaltenen Resultaten anderer Verf.

Kühne.

**T. Alper Sterne and H. J. Zimmermann.** A thyratron inflexion indicator for teaching the deaf. *Journ. scient. instr.* **16**, 334—336, 1939, Nr. 10. (Central Inst. St. Louis; Washington Univ. St. Louis, USA.) [S. 1151.]

**Henri-Jean Frössard.** Sur un stéthoscope à sensibilité et sélectivité variables. *C. R.* **209**, 728—730, 1939, Nr. 20. [S. 1151.] Cermak.

**U. R. Evans.** Die Übertragung dünner Oxydfilme von Metallen auf Celluloid. *Iron Steel Inst. spec. Rep.* Nr. **21**, 225—242, 1938. (Cambridge, Univ.) [S. 1182.] \*Skaliks.

**Friedrich Moeller.** Das Kilopond, ein anderes Wort für die Einheit der Kraft im technischen Maßsystem. *Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturwiss.* **46**, 26—30, 1940, Nr. 2. Berlin-Tempelhof.) Dede.

**M. A. Rusher.** Varied applications of thickness gages for thin nonmagnetic layers. *Gen. Electr. Rev.* **42**, 486—487, 1939, Nr. 11. Es ist eine bekannte, auch in Deutschland verwendete Methode, Isolationsschichtdicken (Farb- und Lackanstriche) auf Eisenteilen durch eine nicht geschlossene Eisenspule zu messen. Der Farüberzug wirkt beim Anlegen des Meßkopfes als veränderlicher Luftspalt, und je nach der Schichtdicke hat die Eisenspule eine verschiedene Selbstinduktion, die in einer Brücke gemessen wird. Das Nullinstrument ist direkt in  $\mu$  Schichtdicken geeicht. Kühne.

**G. H. Stephenson.** An electrical method of measuring the thickness of thick cellulose films with special application to the "hot lacquer" process. *Journ. scient. instr.* **16**, 378—379, 1939, Nr. 12. (Electr. Mus. Ind. Hayes, Middles.) Es wird die Beschreibung eines Apparates zur Messung der Schichtdicken dicker Nitrocelluloselackanstriche gegeben. Das Meßprinzip ist folgendes: Eine Anlegeplatte von 1,5 cm Durchmesser wird auf die Oberfläche der zu messenden Schicht gelegt und bildet die eine Belegung eines Kondensators, der metallische Untergrund die andere. Es bildet sich beim Anlegen eine Kapazität von etwa 60 cm. Die Messung der Kapazität erfolgt mit 10 Kilohertz durch Messung der am Prüfkondensator abfallenden Spannung. Zu diesem Zweck ist der Prüfkondensator mit einem festen Kondensator in Reihe geschaltet. Die Spannung wird mit einem einstufigen Röhrenvoltmeter durch Messung des Wechselstromanteils im Anodenkreis vorgenommen. Kühne.

**H. Ulich und H. van den Berge.** Volumbestimmung durch dielektrische Messung. *Chem. Fabr.* **12**, 512—513, 1939. (Aachen, T. H. Inst. theoret. Hüttenkde. phys. Chem.) Verff. beschreiben Apparate und Methoden zur Volumbestimmung durch Kapazitätsmessung, die darauf beruht, daß die Kapazität eines Kondensators der DE. des Mediums proportional ist, daß also bei einem teilweise in einer Flüssigkeit befindlichen Kondensator aus seiner Kapazität das Volumen der ihn umgebenden Flüssigkeit bestimmt werden kann. Bei gleichzeitiger Änderung der DE. des Mediums ergibt diese Methode bei Anwendung zweier Kondensatoren, von denen der eine auf Volumänderungen, der andere nur auf die DE. der Flüssigkeit (unabhängig vom Volumen) anspricht und Aufstellung von Eichkurven eine Meßgenauigkeit der Füllhöhe von 0,001 cm. Durch Zu- oder Abschalten von Zusatzkapazitäten zum Volumvergleichskondensator läßt sich der Füllhöhenmeßbereich, der bei der beschriebenen Anordnung nur 2 cm beträgt, beliebig erweitern. \*Strübing.

**K. Schmelzer.** Zur Entwicklung der Brückenzaage. Glasers Ann. 64, 27—32, 1940, Nr. 4. *Dede.*

**Winton Patnode and W. J. Scheiber.** The density, thermal expansion, vapor pressure and refractive index of styrene and the density and thermal expansion of polystyrene. Journ. Amer. Chem. Soc. 61, 3449—3451, 1939, Nr. 12. (Res. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) Reines Styrol wird auf Dichte zwischen 30 und 120° C, auf Dampfdruck und Brechungsindex untersucht, die eigenen Werte gehen meist mit den besten Literaturwerten gut zusammen. Zwei Proben Polystyrol werden zwischen 20 und 120° C dilatometrisch untersucht; die Einstellungen sind langsam, aber reproduzierbar. Beide Dichtetemperaturkurven zeigen einen Knickpunkt (Übergangstemperatur) bei 81,5 bzw. 77,5° C; ähnliches ergibt sich für die Elastizität. *W. A. Roth.*

**L. Merz.** Der Siemens-Schnitkraftmesser nach Schallbroch und Schumann. Siemens ZS. 20, 5—12, 1940, Nr. 1. Durch Zusammenarbeit mit dem Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen an der Techn. Hochschule München wurde der Siemens-Schnitkraftmesser nach Schallbroch und Schumann zu einem einfachen, handlichen und betriebssicheren Gerät entwickelt, das ohne lange Vorbereitung in Drehbänke mittlerer Größe eingespannt und ohne Entfernung des üblichen Werkzeugschlittens oder Halters angebracht werden kann. Es wird nur eine einzige Kraftkomponente gemessen, bei normaler Anordnung ist es die Hauptkraft. Zur Messung der Vorschubkraft ist der Meißelhalter um 90° gedreht auf den Support zu spannen. Einige 100 g lassen sich ebenso genau messen wie einige 100 kg. Das Gerät läßt sich also sowohl beim Abdrehen von Leichtmetallen, Kunststoffen und beim Arbeiten mit Diamantwerkzeugen als auch für die Bearbeitung von Schwermetallen verwenden. Die auf den Versuchsmeißel wirkende Schnitkraftkomponente wird auf eine Meßfeder übertragen, die sich durchbiegt. Die Übertragung der kleinen Durchbiegungen der Meßfeder zur Anzeigeschaltung ist induktiv. Meßgerät (Meißelhalter, Meßkoffer, Signal- und Umschalteinrichtung) werden beschrieben und die wichtigsten Anwendungsbiete der Einrichtung im Betrieb erörtert. *Leon.*

Bolometrische Meßlehre. ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 121—123, 1940, Nr. 7. [S. 1189.] *H. Böhm.*

## 2. Mechanik

**Hiranya Kumar Dasgupta.** Sur la stabilité de deux files de tourbillons dans un canal de largeur finie. C. R. 209, 503—505, 1939, Nr. 13. In einem Kanal von endlicher Breite befinden sich zwei Wirbelfäden und ihre Spiegelbilder, die sich nach beiden Seiten ins Unendliche fortsetzen. Die Stärke der Zirkulationen kann symmetrisch und gegensymmetrisch sein; die gemeinsame Geschwindigkeit des Systems ist  $V$ . Den Koordinaten der Fäden und ihrer Spiegelbilder werden wegen der gegenseitigen Beeinflussung kleine Abänderungen überlagert, die als Unbekannte anzusehen sind. Es ergeben sich zwei Systeme von unendlich vielen Differentialgleichungen mit unendlich vielen Unbekannten, die aber nach Durand (Pub. sc. et techn. du Min. de l'air, No. 35, Paris) auf ein System von  $4n$ -Gleichungen, wo  $n$  eine feste ganze Zahl ist, zurückgeführt werden können. Es ergibt sich Instabilität sowohl für den symmetrischen als auch für den gegensymmetrischen Fall. Trotzdem kann aber von einer Art von Stabilität gesprochen werden, wie schon Godefroy in einem speziellen Falle (C. R. 207, 770—772, 1938, Nr. 18) gezeigt hat, da die Differenzen der Störungssummen endlich und periodisch werden. *R. Fuchs.*

**C. H. W. Brookes-Smith and J. A. Colls.** The measurement of pressure, movement, acceleration and other mechanical quantities, by electrostatic systems. Journ. scient. instr. 16, 361—366, 1939, Nr. 12. (Southern Instr. London.) Zusammenfassender Aufsatz über die Anwendung von elektrostatischen Meßsystemen zur Messung von mechanischen Größen, z. B. Weg, Druck, Beschleunigung usw. Allen beschriebenen Geräten ist es gemeinsam, daß die zu messenden mechanischen Größen in Verschiebungen umgeformt werden, die die Größen des dielektrischen Raumes verändern und damit auch die Kapazität des Meßgerätes. Zwei Methoden werden hauptsächlich benutzt, um die geringfügigen Kapazitätsänderungen zu messen: 1. die Änderung des Ladestromes (Gleichstrommethode), 2. die Änderung der Frequenz eines Schwingungskreises und Messung der Frequenzänderung durch Überlagerung. Es wird über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Systeme berichtet und eine Anzahl Abbildungen gezeigt. Kühne.

**Leon Guillet Fils.** Beitrag zum Studium des Elastizitätsmoduls der Legierungen. Génie civil 116 (60), 29—32, 1940. (École Centr. Arts Manuf.) Mit einem neuen Modell des Apparates von Le Rolland und Sorin wurden die Beziehungen zwischen dem Elastizitätsmodul einiger Cu-Legierungen und ihrer physikalisch-chemischen Konstanten sowie ihrer Struktur untersucht. Eingangs werden Elastizitätsmodul, Schmelzpunkt und Atomvolumen von reinen Metallen (W, Be, Fe, Ni, Pt, Cu, Si, Au, Zn, Ag, Al, Mg, Sn, Ca, Pb) zusammengestellt. Für verschiedene dieser Metalle wurden die Elastizitätsmoduli neu bestimmt. Es scheint ein Zusammenhang zwischen Elastizitätsmodul ( $E$ ) und Atomvolumen ( $V$ ) zu bestehen, er wird aber von der Formel von Fessenden  $E = 78 \cdot 10^2 / V^2$  nur sehr unvollkommen wiedergegeben, und für hochschmelzende Metalle mit hohem Elastizitätsmodul versagt die Formel ganz. — Es werden dann Ergebnisse an den festen Lösungen Cu-Al, Cu-Zn und Cu-Sn mitgeteilt. Der Elastizitätsmodul von Cu wird durch Al, Zn und Sn proportional der Konzentration vermindert (Al und Sn bis 10 Gewichts-%, Zn bis 37 Gewichts-%). Für Al muß die Konzentration in Volum-% eingesetzt werden, damit die Beziehung linear wird. — Bei der Untersuchung definierter intermetallischer Verbindungen ( $\text{Cu}_9\text{Al}_4$ ,  $\text{CuAl}_2$ ,  $\text{CuZn}$ ,  $\text{Cu}_5\text{Zn}_8$ ,  $\text{CuZn}_6$ ,  $\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ ,  $\text{Cu}_3\text{Sn}$ ,  $\text{Cu}_3\text{Sn}_2$ ,  $\text{CuBe}$ ,  $\text{CuBe}_2$ ,  $\text{Cu}_3\text{Au}$ ,  $\text{CuAu}$ ) ließen sich zwei Gruppen unterscheiden: 1. Verbindungen mit metallischer Bindung (z. B. CuZn, CuAl<sub>2</sub>): Elastizitätsmodul entspricht annähernd der Mischungsregel. 2. Homöopolare Verbindungen (z. B. Cu<sub>9</sub>Al<sub>4</sub>, Cu<sub>5</sub>Zn<sub>8</sub>, Cu<sub>31</sub>Sn<sub>8</sub>): Elastizitätsmodul erheblich höher als nach der Mischungsregel. — An Legierungen aus zwei Bestandteilen wurde festgestellt, daß der Elastizitätsmodul eine lineare Funktion der Zusammensetzung ist. Für die Systeme Cu—Be (bis etwa 20 Gewichts-% Be), Cu—Al, Cu—Zn und Cu—Sn (bei den drei letzteren 0 bis 100 %) sind die Ergebnisse graphisch wiedergegeben. — Durch Abschrecken wird der Elastizitätsmodul von Legierungen, die (beim Abschrecken verschwindende) homöopolare Verbindungen enthalten (Cu-Al und Cu-Zn), erheblich erniedrigt. Die Erniedrigung ist am stärksten bei der eutektoiden Zusammensetzung. — An Cu-Au-Legierungen wurde nachgewiesen, daß der Übergang vom ungeordneten in den geordneten Zustand (Überstruktur) nur einen sehr geringen Einfluß auf den Elastizitätsmodul hat.

\*Skaliks.

**H. Fahlenbrach und H. H. Meyer.** Werkstoffe mit besonderer Temperaturabhängigkeit des Elastizitätsmoduls. ZS. f. techn. Phys. 21, 40—44, 1940, Nr. 2. (Friedr. Krupp AG.) [S. 1184.] Kühne.

**R. Mailänder.** Ergebnisse von Dauerversuchen an Stählen. Techn. Mitt. Krupp. (Forschungsber.) Anhang 1939, S. 8—15. Es werden Ergebnisse von Dauerwechselfestigkeitsversuchen mitgeteilt, die in der letzten Zeit in der Ver-

suchsanstalt der Fried. Krupp A.-G. durchgeführt wurden. Die einzelnen Abschnitte des Berichtes stehen miteinander nur inlosem Zusammenhang und betreffen: 1. Dauerplanbiegeversuche an Stäben von 45 mm Durchmesser mit Hilfe von Schwingern. Die Untersuchung erstreckte sich auf den Einfluß von Querbohrungen sowie von verschiedenen großen Ausrundungen am Übergang zum Stabkopf. Außerdem wurde mit solchen Probeformen der Einfluß verschiedener Oberflächenhärtungsverfahren untersucht. 2. Drehschwingungsversuche an Kurbelkröpfungen großen Querschnittes auf einer selbstgebauten Prüfmaschine, die beschrieben wird. Außer den Kröpfungen wurden auch einfache Rundproben mit verschiedenen großen Hohlkehlen am Übergang zum Stabkopf geprüft. 3. Abhängigkeit der Dauerwechselfestigkeit glatter, gekerbter und gekröpfter Stäbe von der Zugfestigkeit. 4. Wechselfestigkeit von Stäben mit sehr scharfem Kerb, d. h. mit einem Anriß. Hierbei wurde festgestellt, daß die Dauerwechselfestigkeit durch Anrisse zwar erheblich, aber nicht auf Null herabgesetzt wird. 5. Einfluß des Nitrierens auf die Dauerwechselfestigkeit bei Biegung und Zug. 6. Versuche zur abgekürzten Ermittlung der Korrosionsdauerwechselfestigkeit.

Leon.

**Gustav Gürtsler.** Untersuchungen über die Schadenslinie bei Leichtmetallen. ZS. f. Metallkde. 32, 21–30, 1940, Nr. 2; auch Teildiss. T. H. Berlin. (Metallges. A. G. Frankfurt a. M.) Die Schadenslinie begrenzt das Gebiet, in dem vor Eintreten des Dauerbruchs schon eine Minderung der Wechselfestigkeit erfolgt. Für die Bestimmung der Wöhler-Linien sowie zur Vorbeanspruchung der Proben wurde eine Wechselspannungsmaschine für Umlaufbiegung benutzt. Zur Feststellung einer Schädigung des Werkstoffes durch die Wechselspannung diente zunächst die Kerbschlagprobe, die jedoch nur für gekerbte Stäbe verwendbar ist. Versuche, glatte Stäbe nach verschiedener Vorbeanspruchung zu kerben und dann zu schlagen, hatten keinen Erfolg. Daher wurde der Verlauf der Schadenslinie durch Beobachtung der Durchbiegung bei der Umlaufbiegung mit Hilfe einer eigens entwickelten, mit 3200 facher Übersetzung arbeitenden Meßvorrichtung festgestellt. Wie die Versuche zeigten, mündet die Schadenslinie bei den Werkstoffen  $G\text{ Al-Si}$  veredelt geglüht,  $G\text{ Al-Si-Mg}$  ausgehärtet,  $\text{Al-Cu-Mg}$  und  $\text{Mg-Al}$  etwa im Bereich von 20 bis  $30 \cdot 10^6$  Lastspielen in die Wöhler-Linie ein, während sie bei  $G\text{ Al-Si}$  unveredelt und veredelt im Gußzustand sowie bei  $G\text{ Mg-Al}$  homogenisiert noch im Bereich von  $100 \cdot 10^6$  Lastwechsel unterhalb der Wöhler-Linie verläuft. Auf Lage und Gestalt der Wöhler- und Schadens-Linie ist die Warmbehandlung des Werkstoffes von wesentlichem Einfluß. Das Verhältnis von Riß-Lastspielzahl zu Bruch-Lastspielzahl ändert sich nach Art einer Exponentialfunktion von Null für die Lastspielzahl 1 zur Einheit für die Grenzlastspielzahl. Leon.

**Heinrich Hanemann und Eugen Oskar Bernhardt.** Ein Mikrohärteprüfer. ZS. f. Metallkde. 32, 35–38, 1940, Nr. 2. (Inst. Metallkde. T. H. Berlin u. Opt. Werkstätte Carl Zeiss Jena.) Bei dem neuen Mikrohärteprüfer wird eine Diamantspitze auf die Frontlinse des Objektives gesetzt, so daß mit demselben Objektiv beobachtet und der Härteeindruck erzeugt werden kann. Die Eindruckskraft wird mit Hilfe eines auf die hintere Objektivlinse aufgesetzten Hilfsobjektives abgelesen. Für das Ausmessen der Eindrücke wurde ein besonderes Okular entwickelt. Eine Besonderheit der Mikrohärtemessung ist die Anwendung geringster Prüflasten. Werkstoffe, die sonst als spröde gelten, zeigten dabei ein ausgesprochen bildsames Verhalten. Das Anwendungsgebiet der Mikrohärtemessung deckt sich nur teilweise mit dem der makroskopischen Verfahren. Eine wichtige Anwendung ist die Identifizierung von Kristallarten der Legierungskunde. Bei der Erforschung von Gleichgewichtssystemen kann die Messung der Mikrohärte angewendet werden, um das Inlösungsgehen einzelner Komponenten in eine Mischkristallphase festzustellen. Leon.

**Rayleigh.** Bending of glass under long continued stress. *Nature* 145, 29, 1940, Nr. 3662. (Chelmsford.) [S. 1179.] *Tepohl.*

**L. Onsager and William W. Watson.** Turbulence in convectioning gases between concentric vertical cylinders. *Phys. Rev.* (2) 56, 474—477, 1939, Nr. 5. (Yale Univ. New Haven, Conn.) [S. 1162.] *Schlichting.*

**P. Nicolau.** Integration pneumatique des rugosités superficielles. *Schweizer Arch.* 5, 277—290, 1939, Nr. 11. [S. 1183.] *Leon.*

**A. J. Ter Linden.** Erscheinungen bei einer gleichzeitigen Strömung von Gasen und Flüssigkeiten durch eine Rohrleitung. *ZS. f. techn. Überwachung.* 43, 189—193, 1939, Nr. 21/22. (Delft.) Es wird über Versuche bei Strömungen von Wasser—Luftgemischen in Rohrleitungen berichtet. Druckabfallmessungen zeigen, daß der Widerstand des Gemisches in den meisten Fällen größer ist als bei homogener Strömung. Außerdem ist der Widerstand der Gemischströmung abhängig von der Neigung des Rohres gegen die Horizontale. Bei sehr geringen Geschwindigkeiten der Flüssigkeit kann in senkrechten oder geneigten Leitungen der Widerstand des Gemisches u. U. kleiner werden als derjenige der homogenen Strömung. Dies führt von der mitschleppenden Wirkung der aufsteigenden Luftblasen her. *Schlichting.*

**Shōitirō Hayami.** Hydrological studies on the Yangtze River, China. IV. On the mechanics of flow in a wide alluvial river. S.-A. *Journ. Shanghai Sci. Inst.* (1) 1, 239—261, 1939. (Dep. Phys. Shanghai Sci. Inst. China.) Für die Strömung in einem sehr flachen Gerinne von großer Breite werden im Anschluß an die Prandtl'schen Ansätze Formeln für den turbulenten Impulsaustausch und die Geschwindigkeitsverteilung abgeleitet. Die Ergebnisse werden angewendet auf die Strömung im Yangtze-Fluß. Dabei wird insbesondere auch die Geschiebebewegung diskutiert. *Schlichting.*

**Taro Moriya.** The internal binding energy and constitution of glass. I—II. *Journ. Soc. Chem. Ind. Japan* 42, 357 B—358 B, 1939, Nr. 10. (Dep. Cer. Eng. Univ. Eng. Tokyo.) [S. 1179.]

**Taro Moriya.** The internal binding energy and constitution of glass. III. The viscosity and internal binding energy of  $\text{Na}_2\text{O}$ — $\text{B}_2\text{O}_3$ — $\text{SiO}_2$  glasses. IV. The internal binding energy of glass and the glassy state. *Journ. Soc. Chem. Ind. Japan* 42, 367 B, 1939, Nr. 11. (Dep. Cer. Eng. Univ. Eng. Tokyo.) [S. 1179.] *Tepohl.*

**H. Wittmann.** Abhängigkeit der Geschiebebewegung von Kornform und Temperatur. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 84, 147, 1940, Nr. 9. (Karlsruhe.) Auszug aus der in den Mitt. d. Versuchsanst. f. Wasser-, Erd- und Schiffbau Berlin 1939 erschienenen gleichnamigen Arbeit von Ho Pang-Yung, bei der flache Geschiebe verwendet wurden, die sich nach Bewegungsart, Bewegungsbeginn und Größe des Geschiebetriebes anders verhalten als rundes oder scharfkantiges Geschiebe. Der Schleppkraftgrenzwert ist für flaches Geschiebe größer als für rundes. Auf die Höchst- und Sohlengeschwindigkeit hat die Geschiebeart keinen fühlbaren Einfluß. Bei verschiedenen Wassertemperaturen weichen Geschiebetrieb und Vorgänge der Bank- und Riffelbildung voneinander ab. Bei gleicher Abflußmenge erfordert das wärmere Wasser größere Wassertiefen. Die Einflüsse der Temperatur auf Geschiebetrieb und Durchflußmenge werden nach dem Verhalten des Widerstandsbeiwertes an durchströmten Rohren erklärt. Zusammenhang zwischen den Fallgeschwindigkeiten des flachen Geschiebes und der Prandtl'schen Schubspannungsgeschwindigkeit. *Leon.*

**J. F. Allen and J. Reekie.** Forces associated with heat flow in helium II. Nature 144, 475—476, 1939, Nr. 3645. (Roy. Soc. Mond Lab. Cambridge.) [S. 1161.] Justi.

**H. K. Dunn.** Use of thermocouple as fluxmeter for measurement of average power of irregular waves. Rev. Scient. Instr. 10, 362—367, 1939, Nr. 12. (Bell Teleph. Lab. New York.) [S. 1189.]

**H. K. Dunn.** The Grassot fluxmeter as a quantity meter. Rev. Scient. Instr. 10, 368—370, 1939, Nr. 12. (Bell Teleph. Lab. New York.) [S. 1189.] H. Böhm.

**G. Hertz.** Der Schallstrahlungsdruck in Flüssigkeiten. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 154, 1939, Nr. 3. (Siemens, Berlin.) Beim Durchtritt von Ultraschall durch die Grenze zwischen zwei Flüssigkeiten gleichen Schallwiderstandes ergeben sich erhebliche Druckunterschiede, obgleich der Schall durch eine solche Grenze ohne Reflexion hindurchtritt. Die Richtung der Druckunterschiede ist unabhängig von der Richtung, in welcher der Schallstrahl die Grenze durchsetzt. Eine theoretische Untersuchung ergibt, daß nicht nur diese Erscheinung, sondern sämtliche bisher als Wirkung eines Schallstrahlungsdruckes aufgefaßten Kraftwirkungen in elastischen Flüssigkeiten ausschließlich durch Kräfte bewirkt werden, welche an der Grenze des Schallstrahls gegen die ruhende Flüssigkeit ihren Sitz haben. (Inhaltsangabe des Verf.) Dede.

**Jacques Brillouin.** Forme et propagation des ondes sonores dans un espace limité par des surfaces absorbantes. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 497—503, 1939, Nr. 12. Verf. benutzt die allgemeine Gleichung des Potentials der Geschwindigkeiten, deren Lösungen in Form inhomogener ebener parallel den Grenzflächen laufender Wellen bestimmt werden, zur Untersuchung von Problemen der Ausbreitung und erzwungener Schwingungen in Räumen, die von absorbierenden Flächen begrenzt werden. Diese sollen nach Voraussetzung dargestellt werden durch Bedingungen der Form  $p = v_n/Z$  ( $p$  = akustischer Druck,  $v_n$  = normale Komponente der Schwinggeschwindigkeit an der Wand,  $Z$  = komplexe Impedanz). Die Räume sind Halbraum, Raum zwischen zwei parallelen Ebenen, Röhren mit rechteckigem und kreisförmigem Querschnitt, Parallelepiped (Saal). In durch Ebenen begrenzten Räumen treten ebene Wellen einer besonderen Struktur auf: Alle Punkte einer „Wellenfläche“ nehmen statt an rein longitudinalen an phasengleichen elliptischen Schwingungen in einer Ebene teil, die die Ausbreitungsrichtung enthält; die Amplituden folgen einem Exponentialgesetz in der diese elliptischen Bahnen enthaltenden Richtung der Wellenebene und sind homogen in der dazu senkrechten Richtung der Wellenebene. Phasen- und Energieausbreitungsgeschwindigkeit sind untereinander gleich und kleiner als die Schallgeschwindigkeit. Diese Wellen spielen in den betrachteten Räumen dieselbe Rolle wie die ebenen homogenen Wellen in von starren Wänden begrenzten Räumen. Für die nicht geschlossenen Räume gibt Verf. alsdann die verschiedenen Formen der fortschreitenden Wellen mit ihren Phasengeschwindigkeiten und Dämpfungen, für die geschlossenen Räume die erzwungenen Schwingungen an, wobei die folgenden Gesetzmäßigkeiten abgeleitet und benutzt werden: Eine ebene homogene Welle kann sich nicht gleitend an einer absorbierenden Ebene entlang fortbewegen. Zu jeder absorbierenden Ebene gibt es eine einzige Welle (charakterisiert durch den Winkel, der die erwähnte Phasengeschwindigkeit und Amplitudenverteilung bestimmt) und einen einzigen Einfallswinkel, für die Totalreflexion auftritt. Henneberg.

**K. H. Riewe.** Über den Einfluß von Dissoziation und Ionisation auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 149, 1939, Nr. 3. (Berlin-Charlottenburg.) [S. 1155.] *Dede.*

**A. Kling und O. v. Schmidt.** Zur akustischen Reflexion und Brechung an Grenzschichten mit stetig veränderlichem Brechungsindex. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 154, 1939, Nr. 3. (Inst. techn. Phys. Luftkriegsakad. Berlin-Gatow.) Das Vorhandensein von akustischen „Kopfwellen“ war durch die Arbeiten des einen der Autoren im Falle einer scharfen Grenzschicht zwischen zwei Medien bereits nachgewiesen. Es taucht nun die Frage auf, ob diese Kopfwellen auch bei Grenzschichten mit kontinuierlich-veränderlichem Brechungsindex auftreten. Durch Schlierenaufnahmen wird gezeigt, daß die „Kopfwellen“ auch an Gasen und Flüssigkeiten mit stetig übergehendem Brechungsindex auftreten. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, sowohl die anormale Schallausbreitung in Luft als auch die Kurzwellenausbreitung in der Ionosphäre als Kopfwellenphänomen zu erklären. (Inhaltsgabe der Verff.) *Dede.*

**J. C. Hubbard and I. F. Zartman.** A fixed path acoustic interferometer for the study of matter. Rev. Scient. Instr. 10, 382—386, 1939, Nr. 12. (John Hopkins Univ. Baltimore, Maryl.; Muhlenberg Coll. Allentown, Penns.) Das neue akustische Interferometer hat zwischen Schwingquarz und Reflektor einen festen unveränderlichen Abstand. Die Resonanzinstellung erfolgt durch Druck- und Temperaturänderungen. Das ganze Instrument, das im wesentlichen aus Quarzglas besteht, wird klein gehalten und kann bequem in einer Druckbombe eingeschlossen werden. Es ist brauchbar für Schallgeschwindigkeitsmessungen in weitem Druck- und Temperaturbereich. Werden zwei feste Abstände gewählt, so können auch Absorptionsmessungen ausgeführt werden. Die Abhandlung erweist die Brauchbarkeit durch Schallgeschwindigkeitsmessungen an trockener,  $\text{CO}_2$ -freier Luft und an Kohlensäure. Über Messungen an Flüssigkeiten und festen Körpern soll später berichtet werden. *Cermak.*

**Léon Auger.** Sur la stabilité du son émis par un tuyau à anche battante soumis à une pression constante. C. R. 209, 508—509, 1939, Nr. 13. Eine 3,8 cm lange Zunge, angebracht an einem 45 cm langen Messingrohr ( $N = 198$ ) gibt als Ton des Systems bei einem von 10 bis 20 cm Wassersäule wachsenden Druck steigende Frequenzen von 183 bis 200; der Ton bleibt dann bis 30 cm Wassersäule ungefähr konstant und springt unter Änderung des Klangcharakters auf Werte, die der in freier Luft schwingenden Zunge entsprechen. Bei Verminderung des Druckes behält das System bis 20 cm Wassersäule die Werte der freischwingenden Zunge, dann setzt der Kopplungston wieder ein. *Cermak.*

**H. Backhaus.** Neuere Ergebnisse der Geigenforschung. ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 179—180, 1940, Nr. 10. (Karlsruhe.) Es wird ein neues elektromagnetisches Verfahren zur Aufnahme der „Resonanzlinie“ beschrieben, die das Schwingungs- und Resonanzverhalten einer Geige zum Ausdruck bringt. Ein möglichst leichter Anker eines Elektromagneten wird so an den Geigensteg herangeführt, daß er den Steg faßt und zu Kippschwingungen in seiner Ebene anregt. Die dadurch am Steg angebrachte zusätzliche Masse ist so klein, daß alle natürlichen Resonanzen des Klangkörpers ihre Frequenzlage behalten. Die Auffassung, daß alle Geigen üblicher Bauart im wesentlichen gleiche Knotenlinienformen aufweisen, hat sich als unzutreffend erwiesen. Resonanzlinien klassischer Geigen. *Leon.*

**L. E. C. Hughes.** Electronic music. Nature 145, 170—174, 1940, Nr. 3666. (Imp. Coll. Sci. Technol. London.) [S. 1206.] *Cermak.*

**Frederick D. Merrill, jr.** The novachord. Electronics 12, 16—19, 92—93, 1939, Nr. 11. [S. 1206.] **Johannesson.**

**T. Alper Sterne und H. J. Zimmermann.** A thyatron inflexion indicator for teaching the deaf. Journ. scient. instr. 16, 334—336, 1939, Nr. 10. (Central Inst. St. Louis; Washington Univ. St. Louis, USA.) Ein von Hunt (s. diese Ber. 16, 1102, 1935) angegebener Röhrenfrequenzmesser ist zweckentsprechend umgebaut worden, um tauben Kindern die Richtigkeit des Tonansatzes bei der Sprachbildung sichtbar zu machen. Das wird erreicht durch eine Reihe übereinander angeordneter Neonglimmlampen, die oberhalb einer Mindestfrequenz aufleuchten. Schaltung und verwendete Röhrentypen sind in der Abhandlung beschrieben. Geeignete Filter lassen auch bei Klängen, deren obere Teiltöne stärker als der Grundton sind, die richtige Intonation klar erkennen. **Cermak.**

**Henri-Jean Frossard.** Sur un stéthoscope à sensibilité et sélectivité variables. C. R. 209, 728—730, 1939, Nr. 20. Mittels einer einstellbaren Düse soll ein Stethoskop erreicht werden, das die störenden Geräusche geringer Frequenz unterdrückt. **Cermak.**

**L. Sutterlin.** Notes sur la résistance à la pénétration d'un pointçon dans un milieu résistant. Mém. artillerie franç. 18, 97—106, 1939, Nr. 1. Verf. untersucht das Eindringen von Geschossen in Panzerplatten und nimmt dabei den bezogenen Eindringwiderstand mit  $\sigma_v = \sigma_0 + \varrho v^2$  an, wobei  $v$  die Eindringgeschwindigkeit,  $\sigma_0$  der statische Eindringwiderstand und  $\varrho$  die Dichte des beschossenen Körpers bedeuten. Beim Spitzgeschoß wird angenommen, daß der widerstehende Stoff senkrecht zu den Flächenelementen des Geschoßkopfes zurückweicht. Die Untersuchung steht in Zusammenhang mit früheren Arbeiten von L. Gabeaud bzw. P. Regnault: Mém. artillerie franç. 13, 689—713, 1934; 14, 85—92, 379—397, 399—414, 1935. **Leon.**

**L. Lindenau.** Kurvenbewegung von Baggern und Abraumförderbrücken mit Raupenfahrwerken. ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 130—131, 1940, Nr. 8. (Lauchhammer/Prov. Sa.) Auch Diss.-Ausz. T. H. Berlin. In einer früheren Arbeit (E. Heidebroek, ZS. d. Ver. d. Ing. 78, 1276—1280, 1934) wurde die Mechanik der Kurvenbewegung von Baggern und Abraumförderbrücken mit Zweiraupengeräten behandelt. Die vorliegende Untersuchung betrifft Geräte auf mehr als zwei Raupen. Messungen an einem Schaufelradbagger auf drei Doppelraupen ergaben eine weitgehende Übereinstimmung mit der errechneten Verschiebung des Momentanzentrums infolge der Quergleitungen der Raupen. Die errechnete Güteziffer der Steuerung betrug 91,6 %, die gemessene 92 %. **Leon.**

**K. Kühner.** Einige Gestaltungsgrundsätze schnellfahrender Gleiskettenfahrzeuge. ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 170, 1940, Nr. 10. (Sperenberg/Mark.) Verf. bespricht grundlegende Fragen, die bei schnellfahrenden Gleiskettenfahrzeugen in Betracht kommen: das Fahren auf Gleisketten, das Lenken sowie die Abfederung des Laufwerkes. **Leon.**

**Adolf Rose.** Das Abkühlvermögen von Stahlabschreckmitteln. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 13, 345—354, 1940, Nr. 8. (Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch. Düsseldorf.) S. diese Ber. 20, 2685—2686. **Leon.**

**H. Mäder.** Unter Mitarbeit von H. Schuster, W. Säglitz und W. Schierhorn. Über die Festigkeitseigenschaften von Arcatom-schweißungen von Hydronalium. Elektroschweißung 11, 29—31, 1940, Nr. 2. (Peenemünde.) An Blechen von 3 bis 10 mm Dicke aus Hydronalium Hy 7, die nach dem Arcatom-verfahren längs einer V-Naht verschweißt waren, wurden Härte- und Festigkeits-

versuche durchgeführt. Die Schweißung an den Proben war bis auf die Blechstärke abgefräst. Bis 5 mm Blechdicke rissen die Schweißverbindungen in der Nähe der Schweißnaht; dabei lag die Streckgrenze zwischen 14,7 und 16,3, die Zugfestigkeit zwischen 22,7 und 31,2 kg/mm<sup>2</sup>, die Bruchdehnung zwischen 4 und 15 %. Bei größeren Blechdicken erfolgte hingegen der Bruch in der Schweißnaht selbst, wobei die erreichten Streckgrenzen zwischen 15,1 und 18,9, die Zugfestigkeit zwischen 25,6 und 34,2 kg/mm<sup>2</sup>, die Bruchdehnungen zwischen 7 und 12 % lagen. Dieser Unterschied in der Lage der Bruchflächen beruht darauf, daß sich bei dünnen Blechen durch das Schweißen eine ausgesprochene wärmebeeinflußte Zone ausbildet, was bei größeren Blechdicken, der besseren Ableitung der Schweißwärme wegen, nicht der Fall ist. Die wärmebeeinflußte Zone ist von geringerer Zugfestigkeit und Härte als die Schweißnaht und diese wiederum von geringerer Zugfestigkeit und Härte als das Blech selbst.

Leon.

**H. Cornelius.** (Nach W. Sparagen und G. E. Claussen.) Schweißen von korrosions- und hitzebeständigen Stählen. Austenitische Stähle. ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 132—136, 1940, Nr. 8. Nach der Schriftumsübersicht von W. Sparagen und G. E. Claussen, die unter dem Titel „Welding Chromium and Chromium-Nickel corrosion and heat resisting steels“ als Bericht des Welding Research Committee der Engineering Foundation als Beilage zu Journ. Amer. Weld. Soc. 18, 1939, Nr. 3 erschienen ist und das Schrifttum bis Juli 1937 umfaßt, wird das Schweißen austenitischer Stähle besprochen (s. auch diese Ber. S. 482).

Leon.

**H. Cornelius.** (Nach W. Sparagen und G. E. Claussen.) Schweißen von korrosions- und hitzebeständigen Stählen. Ferritische Stähle. ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 173—177, 1940, Nr. 10. (Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt e. V. Berlin-Adlershof.) (S. diese Ber. S. 482 u. vorstehendes Ref.) Leon.

**Anton Pomp und Max Hempel.** Über die Dauerhaltbarkeit von Schraubenfedern mit und ohne Oberflächenverletzungen. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf 22, 35—56, 1940, Lief. 4. (Abh. 394). Es wird eine Federprüfmaschine beschrieben, die dazu diente, Schraubenfedern gleicher Herstellungsart mit und ohne Oberflächenverletzungen auf ihre Dauerhaltbarkeit zu untersuchen. Die Dauerprüfmaschine ermöglichte eine wechselnde Druckbeanspruchung der Schraubenfedern zwischen einer unteren und oberen Grenzspannung. Wie die Versuche zeigten, sind neben der Beanspruchshöhe und Grenzlastwechselzahl insbesonders die Art und Größe der Oberflächenverletzungen von wesentlichem Einfluß auf die Federbrüche. Der Einfluß der Grenzlastwechselzahl wirkt sich in besonderem Maße auf die Brüche der Federn mit zusätzlichen Oberflächenverletzungen aus, was auf dem Spannungszustand der Federn vor und nach der Anrißbildung beruht. Verletzungen an der Federaußenseite sowie Längskerben geringer Tiefe und örtliches Erhitzen einer Federwindung bis 300° übten keinen wesentlichen Einfluß auf die Dauerhaltbarkeit der Federn aus. Bedingt durch die Spannungsverteilung einer belasteten Schraubenfeder tritt der Einfluß der Kerbtiefe an quer zur Drahtachse auf der Windungsinnenseite verletzten Federn besonders deutlich hervor. Zwischen den durch das Magnetröpfverfahren angezeigten Ungleichmäßigkeiten und den Dauerbrüchen der Federn konnte kein ursächlicher Zusammenhang festgestellt werden. Leon.

**Anton Pomp und Alfred Krisch.** Tiefziehversuche an Blechen und Bändern aus legierten Stählen. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 22, 19—34, 1940, Lief. 3. (Abh. 393.) An Blechen und Bändern aus je drei austenitischen Cr-Ni- und Cr-Mn-Stählen, je zwei 18- und 6 %igen Cr-Stählen,

einem C-Stahl und vier Si-Stählen wurden Tiefziehversuche nach dem Erichsen-, Lochaufweitungs-, Keilzieh- und Näpfenziehverfahren durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche wurden untereinander und mit dem Verhalten der Werkstoffe bei der Herstellung bestimmter Fertigteile verglichen. Schließlich wurde untersucht, ob sich die Tiefziehfähigkeit der verschiedenen Werkstoffe durch eine geringe Erwärmung der Werkstücke auf Temperaturen bis 200° verbessern läßt; diese Versuche beschränkten sich auf das Näpfenziehverfahren. — Ergebnisse: Eindeutige Beziehungen konnten weder zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Tiefziehprüfverfahren untereinander noch zwischen der Tiefziehprüfung und dem Stahlverhalten bei Tiefzieharbeiten im Betrieb festgestellt werden. Zwei Stähle lieferten die günstigsten Tiefziehwerte bei Raumtemperatur; fünf Stähle ließen keinen Temperatureinfluß erkennen, und bei fünf Stählen wurden die Tiefzieheigenschaften durch die Erwärmung auf 100 oder 200° verbessert. *Leon.*

**Joh. Mehrtens.** Gießpfannen mit Schlackenabscheider. Gießerei 27, 100—102, 1940, Nr. 6. (Berlin.) Manche Gußfehler entstehen dadurch, daß mit dem Eisen auch Schlacke in die Gußform läuft. Bei etwa 6 bis 8 % und manchmal auch erheblich mehr Gesamtfehlguß (Ausschuß) sind bis zu 2 % und darüber an Fehlgußanteilen durch Schlackeneinschlüsse zu buchen. Entschlackungsvorrichtungen am Ofen, Kran-, Hängebahn- und Handgabölpfannen mit Gießkanal sind Hilfsmittel zur Fehlgußminderung. *Leon.*

**H. Hollweg.** Kernverlagerungen und Kernsicherungen. Gießerei 27, 102—106, 1940, Nr. 6. (Leipzig.) Kernverlagerungen gehören in der Gießerei zu den häufigsten Ausschußursachen. Verf. erörtert die verschiedenen Arten, wie Kernverlagerungen entstehen, weist auf die Unzulänglichkeit häufig angewandter Kernsicherungen hin und gibt an einer Reihe von Beispielen zuverlässige Verfahren an, um die Lage der Kerne während des Gusses und bei der Erstarrung zu sichern. *Leon.*

**F. Cathelin.** Calcul des couples de perte dus au frottement et à la ventilation dans les machines tournantes d'après la courbe de ralentissement. C. R. 209, 501—502, 1939, Nr. 13. Eine empirische Formel für das Abklingen der Umdrehungsgeschwindigkeit der Rotoren von abgeschalteten umlaufenden Maschinen wird angegeben. Die Konstanten in dieser Gleichung ermöglichen die Berechnung der Reibungskräfte in den Lagern und im Luftspalt. *Kühne.*

**S. Khaikin, L. Lissovsky and A. Solomonovich.** Experimental investigation of "dry friction" forces. Journ. of Phys. USSR. 1, 455—464, 1939, Nr. 5/6. (Phys. Res. Inst. State Univ. Moscow.) Für das Verständnis der „trockenen“ Reibung, die zwischen den Oberflächen von festen Körpern auftritt, sind die Erscheinungen, die bei sehr kleinen Verschiebungen ( $10^{-4}$  bis  $10^{-7}$  cm) auftreten, aufschlußreich. Verf. benutzt den piezoelektrischen Effekt zur Erzeugung solcher kleinen Wege. Der Piezoquarz wird angeregt durch einen quarzgesteuerten Sender, dessen Frequenz einige hundert Hertz unter der Eigenfrequenz des Quarzes liegt. Die Anregung auf der Eigenfrequenz erfolgt durch das Seitenband einer N. F.-Modulation. Da die N. F. bis auf Bruchteile von Hertz genau gemessen werden kann, kann die Resonanzkurve mit einer außerordentlich hohen relativen Genauigkeit bestimmt werden. Der Quarz ist zwischen Nadelspitzen in seinem Schwingungsknoten gelagert. Auf diesem Quarz können Platten so angebracht werden, daß relative meßbare Verschiebungen parallel und senkrecht zur Plattenebene stattfinden. Durch die „trockene“ Reibung finden Veränderungen (Asymmetrierung und Verschiebung) der Resonanzkurve statt. Aus diesen Veränderungen wird geschlossen,

daß nur bei kleinen Verschiebungen das Hookesche Gesetz gilt. Weiter sind die Kräfte bei kleinen tangentialen und normalen Verschiebungen einander gleich.

Kühne.

**Susumu Tomotika and Hazimu Umemoto.** The forces on a plane aerofoil in a wind tunnel of the Göttingen type, with special reference to approximate formula for the lift. Rep. Aeron. Res. Inst. Tokyo 14, 473—558, 1939, Nr. 185. Die Arbeit dient der weiteren Klärung der oft behandelten Frage nach dem Einfluß der Wände eines Windkanals auf die Luftkraft an einem darin befindlichen Flügel. Es wird hier eine exakte Lösung mittels einer Reihe von konformen Abbildungen gegeben. — Ein ebener Flügel befindet sich in einer zweidimensionalen Strömung, ohne Zirkulation zwischen zwei freien Stromlinien, längs deren der Druck konstant ist. Die Strömung wird in der komplexen  $z$ -Ebene betrachtet. Wenn  $\varphi$  das Geschwindigkeitspotential ist, so erfolgt die erste Abbildung mittels  $f = \varphi + i\psi$ . Mittels der Schwarz-Christoffelschen Formel geht die  $f$ -Ebene dann weiter in eine Halbebene und diese dann mittels der  $p$ -Funktion in ein Rechteck und weiter dann in einen Kreisring über. So gelingt es, eine exakte Lösung des Strömungsfeldes zu geben. Daraus folgt dann, ebenfalls exakt, die am Flügel angreifende Luftkraft. Daran schließt sich eine Näherungsformel für den Auftrieb, deren Genauigkeit nachgeprüft werden kann. Diese Näherungsformel wird dann mit den früher gegebenen Näherungen von v. Kármán (Vortr. aus dem Gebiete der Aerodynamik und verwandter Gebiete, Aachen, 1929, S. 95—100); Glauert (Wind-Tunnel Interference of Wings, Bodies, and Airscrews, Brit. Aeron. Res. Comm. R. and M., 1933, S. 1566, Nr. 47); und Pistolesi (L'Influsso della Limitazione Corrente sulle Caratteristiche dei Modelli di Ali, L'Aeronautica 15, 1935, formula 46) verglichen. Es folgen numerische Auswertungen und der Vergleich der Näherungsformel mit Meßergebnissen; endlich Erörterungen über die Güte der Näherung.

R. Fuchs.

**F. Weinig.** Aerodynamik der Luftschaube. Mit 374 Abb. im Text u. 484 S. Berlin, Julius Springer, 1940. Preis geb. RM 48,—. Das vorliegende Buch war ursprünglich als dritter Band für das Werk „Aerodynamik“ von Fuchs-Stopf-Seewald durch F. Seewald geplant. Da jedoch Seewald als Leiter der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in den letzten Jahren dauernd an der Abfassung des Buches verhindert war, hat er die Ausführung seinem Mitarbeiter W. Weinig, der ja in der aerodynamischen Literatur schon wohlbekannt ist, übertragen. Da die konstruktive Gestaltung der Luftschaube noch zu sehr im Fluß ist, ist der Verf., wohl mit Recht, im vorliegenden Bande darauf noch nicht eingegangen. Ebenso wird hier auf die Fragen verzichtet, welche die Bedeutung der Luftschaube für die Mechanik des Flugzeuges kennzeichnen, sowie auf die strömungstechnischen Grundlagen, da diese an anderer Stelle behandelt worden sind. Die hier nun vorliegende „Aerodynamik der Luftschaube“ gliedert sich in vier Teile. I. Allgemeines von der Luftschaube: Geometrie der Luftschaube; Grundlagen für Luftschaubenversuche und ihre Benutzung. II. Untersuchungen am Schrauben-element: Zusammenhänge zwischen Wirkungsgrad und Leistung; Zusammenhänge zwischen Steigung, Blattbreitenverhältnis und Leistung; Wirkung einer Leitvorrichtung und Ungleichförmigkeitseinflüsse. III. Das Verhalten der Gesamtschraube: Die Theorie der schwach belasteten Luftschaube sehr großer Flügelzahl; Die Theorie der Luftschaube endlicher Flügelzahl; Berechnung von Luftschauben. IV. Zusammenwirken von Luftschaube und Flugzeug: Die Luftschaube bei Anstellung und Drehbewegung des Flugzeuges und unter Einfluß von Flügel und Rumpf; Der Einfluß des Luftschaubenstrahles auf Tragflügel, Rumpf und Leitwerk. Im Anhang findet man eine Übersicht über durchgeführte Luftschaubenversuche,

Schrifttum über Luftschaube und verwandte Gebiete, Zusammenstellung der Zahlentafeln, Zusammenstellung wichtiger Begriffe und der dafür benutzten Bezeichnungen, Sachverzeichnis. Man muß dem Verf. für die hier geleistete sehr mühevolle und sorgfältige Arbeit zu großem Danke verpflichtet sein. Da die Entwicklung der Aerodynamik der Luftschaube nun zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein scheint, darf man wohl hoffen, daß das Werk für längere Zeit den Anforderungen genügen wird. Da die mathematischen Anforderungen nicht zu hoch und die Darstellung des Stoffes recht übersichtlich ist, darf man hoffen, daß der Praktiker auf alle die Luftschaube betreffenden Fragen eine Antwort finden wird. Vor allem aber wird es für den Lernenden ein wichtiges Hilfsmittel sein, sich in dieses so wichtige Gebiet einzuarbeiten.

R. Fuchs.

### 3. Wärme

**John L. Magee, Thomas W. DeWitt, Elizabeth Coolidge Smith and Farrington Daniels.** A photocolorimeter. The quantum efficiency of photosynthesis in algae. Journ. Amer. Chem. Soc. **61**, 3529—3533, 1939, Nr. 12. (Dep. Chem. Univ. Madison, Wisc.) Zur Messung der Quantenausbeute bei der Photosynthese in der Chlorella-Alge wurde ein Kalorimeter entwickelt, das Wärmemengen von einem Millionstel cal pro Sekunde zu messen gestattet. Das Kalorimeter ist so gebaut, daß Wärmemengen, die photochemische Reaktionen begleiten, gemessen werden können. Die Messungen an der Chlorella-Alge ergaben, daß ungefähr  $\frac{4}{5}$  des absorbierten roten Lichtes in Wärme umgewandelt werden. Die Quantenausbeute beträgt 0,08 im Gegensatz zu Warburg und Negelein, die 0,25 fanden.

Smakula.

**F. E. Hoare.** The radiation correction in calorimetry. Phil. Mag. (7) **29**, 52—65, 1940, Nr. 192. Es gibt keine umfassende Untersuchung über die Methoden, für die Strahlungsverluste eines Kalorimeters zu korrigieren. Kritisch dargestellt, z. T. modifiziert werden die von Rowland (1880), Regnault, Dickinson (1914) und Nernst-Eucken (1909) angegebene Verfahren, die sich z. T. auf Mischungskalorimeter, z. T. auf elektrisch beheizte Kalorimeter beziehen. Die Methoden sind teils graphisch, teils rechnerisch. An einem Zahlenbeispiel wurden die verschiedenen, vom Verf. aufgestellten Gleichungen und Methoden geprüft. Die graphische Methode ist die unsicherste.

W. A. Roth.

**K. H. Riewe.** Über den Einfluß von Dissoziation und Ionisation auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 149, 1939, Nr. 3. (Berlin-Charlottenburg.) Schon im Jahre 1924 leitete M. Planck eine Formel her für die Zustandssumme von teilweise ionisiertem Wasserstoff. Auf Grund der Verallgemeinerung dieser Formel für beliebige Dissoziations- und Ionisationsvorgänge ist es möglich, die spezifischen Wärmen solcher Vorgänge zu berechnen. An den Beispielen zweier Gase, des Wasserstoffs (Dissoziation von  $H_2$ , Ionisation von H) und des Quecksilbers (mehrere aufeinanderfolgende Ionisationsstufen) wird der Einfluß dieser Vorgänge auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen gezeigt. Einige der Folgerungen für das Gebiet der Gasentladungen, der Schallausbreitung und der Astrophysik werden kurz diskutiert. (Inhaltsangabe des Verf.)

Dede.

**Wilford E. Railing.** The specific heat of some ethylene halides. Journ. Amer. Chem. Soc. **61**, 3349—3353, 1939, Nr. 12; auch Diss. J. Hopkins Univ., Baltimore, Md.) Um ein Bild von der Rotationsmöglichkeit bei Halogenverbindungen

des Äthylen zu erhalten, wird die Molarwärme von 1,2-Dichlor-, 1,2-Dibrom- und 1,2-Chlorbromäthan zwischen 90 und 320° K gemessen, ferner die Schmelz- und Umwandlungswärmen.  $C_2H_4Cl_2$  und  $C_2H_4ClBe$  zeigen deutliche Buckel in der Molwärme des Festen. Bei 1,2-Dichloräthan beeinflußt die thermische Vorgeschichte (schnelles oder langsames Gefrieren) die spezifische Wärme des Flüssigen und die Umwandlungswärme; beim 1,2-Chlorbromäthan sind die Anomalien schwächer ausgeprägt. — Während die festen Verbindungen fast ganz in der trans-Lage sind, sind im flüssigen und im gelösten Zustand Bewegungen möglich, am stärksten beim Dichlorid, am wenigsten beim Dibromid. Eine Umwandlung zeigt nur die feste trans-Form. Beim schnellen Gefrieren bleibt etwas von der cis-Form erhalten, daher ist die Umwandlungswärme kleiner; beim schnellen Schmelzen findet man (wegen Bildung der cis-Form) hohe Werte von  $C_p$ .

W. A. Roth.

**Shun-ichi Satoh and Tatsuyoshi Sogabe.** The specific heats of some solid aromatic acids and their ammonium salts and the atomic heat of nitrogen. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **36**, 449—457, 1939, Nr. 940/948. In Ammonsalzen aliphatischer Säuren schwankt die Atomwärme des Stickstoffs zwischen 1,8 und 6,4. Verff. untersuchen die Ammonsalze von Benzosäure, Zimtsäure, o-Phthal- und m-Phthalsäure zwischen 0 und 100° C, ebenso die festen Säuren. Um die Atomwärme von N zu berechnen, wird von der Differenz 3,2,4 (= Atomwärme des festen Wasserstoffs) abgezogen. Die benutzten Salze sind vielfach unrein. Aus Säure und Monoammonsalz folgt  $C_N$  zu 5,3, aus Di- und Monoammonsalz 1,7, aus Diammonsalz und Säure 3,3, ähnlich wie bei den Salzen aliphatischer Säuren, wo aber die Reihenfolge eine andere ist.

W. A. Roth.

**Shun-ichi Satoh.** The specific heats of manganese nitrides. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **36**, 1939, Nr. 940/948; Beilage: *Bull. Abstracts* **18**, 58, 1939, Nr. 12.

**Shun-ichi Satoh.** Dasselbe. Ebenda **37**, 1940, Nr. 949/954; Beilage: *Bull. Abstracts* **19**, 2, 1940, Nr. 1. Im Eiskalorimeter werden die mittleren spezifischen Wärmen zwischen 100, 300, 500 und 0° C bestimmt und Formeln für die wahren spezifischen Wärmen aufgestellt

$$Mn_3N_2 \quad c = 0,1468 + 1,168 \cdot 10^{-4} \cdot t + 4,992 \cdot 10^{-8} \cdot t^2$$

$$Mn_5N_2 \quad c = 0,1382 + 1,112 \cdot 10^{-4} \cdot t + 1,630 \cdot 10^{-8} \cdot t^2$$

$$Mn_8N_2 \quad c = 0,1280 + 1,106 \cdot 10^{-4} \cdot t + 3,651 \cdot 10^{-8} \cdot t^2$$

W. A. Roth.

**A. Michels, A. Bijl and J. de Boer.** Effect of an excitation energy on the specific heat of liquid helium II and its relation to the exchange effect in a non-ideal Bose-Einstein gas. *Nature* **144**, 594—595, 1939, Nr. 3648. (Van der Waals Lab. Amsterdam.) Verff. haben ebenso wie Allen und Jones sowie Tisza vorgeschlagen, zur Erklärung der abnormen Erscheinungen im flüssigen He II eine Trennung der Moleküle in „bewegliche“ und „Restmoleküle“ vorzunehmen; die freie Weglänge für Zusammenstöße zwischen den verschiedenen Molekülarten soll dann sehr groß sein. F. London hat darauf hingewiesen, daß ein ideales Bose-Einstein-Gas der Dichte und des Molekulargewichtes wie flüssiges Helium bei 3,15° abs. einen Umwandlungspunkt zeigen sollte; auch hier teilen sich die Moleküle unterhalb dieses Punktes in solche, die im untersten Energiezustand kondensiert sind, und solche, die noch kinetische Energie besitzen. Indessen dürfte die Geschwindigkeitsverteilung der beweglichen Teilchen im flüssigen He kaum mit der im idealen Bose-Einstein-Gas übereinstimmen; so erklärt es sich, daß die spezifische Wärme des idealen Gases (Anstieg mit  $T^{3/2}$ ) mit der beobachteten nicht übereinstimmt, die etwa mit  $T^{3/5}$  steigt. Zur Behebung der Diskrepanz wird die Annahme einer Anregungsenergie vorgeschlagen, die ein Teilchen des Kondensats erhalten muß, ehe es an der Geschwindigkeit-

verteilung der beweglichen Teilchen teilnehmen kann. Man erreicht dadurch theoretisch ein exponentielles Anwachsen der spezifischen Wärme bei tiefen Temperaturen und damit bessere Anpassung an die Messungen. Das Auftreten einer Anregungsenergie kann sowohl im Sinne der Fröhlich'schen Unordnungstheorie des flüssigen Heliums wie als Folgerung der Theorie des nichtidealen Bose-Einstein-Gases abgeleitet werden.

Justi.

**J. Mendelssohn and K. Mendelssohn.** Specific heat of a substance showing spontaneous electric polarization. Nature 144, 595, 1939, Nr. 3648. (Clarendon Lab. Oxford.) Die spezifische Wärme von Seignette-Salz als bekanntestem Stoff mit spontaner elektrischer Polarisation ist mehrfach mit unterschiedlichem Ergebnis untersucht worden; teilweise wurde eine kleine Anomalie am Curie-Punkt beobachtet, sehr wenig ist dagegen über die kalorischen Eigenchaften an den unteren Grenzen des rochelle-elektrischen Bereichs bekannt. Die untere Grenze wurde als „unterer Curie-Punkt“ bezeichnet, und sie sollte ebenfalls durch eine Anomalie ausgezeichnet sein. Nun haben die Verff. die spezifische Wärme von Kaliumdiwasserstoffphosphat zwischen 75° und 122° abs. gemessen und graphisch im  $C_p, T$ -Diagramm dargestellt. Hiernach tritt am „unteren Curie-Punkt“ keinerlei kalorische Anomalie auf; offenbar verschwindet die spontane elektrische Polarisation beim Abkühlen dadurch, daß die Dipole „einfrieren“, sich also mangels thermischer Bewegung im Gitter nicht mehr ausrichten können. Jedenfalls ist die Bezeichnung „unterer Curie-Punkt“ nicht angebracht. Dagegen tritt eine kräftige Anomalie am Curie-Punkt (122° abs.) auf; wegen des steilen Abfalls des Maximums erscheint eine genaue Ermittlung des Energieinhalts schwierig. Die Messungen stimmen eher mit denen von Stephenson und Holey als Bantle und Scherrer überein; letztere Autoren beobachten das Maximum bei 114° mit größerem Betrag.

Justi.

**G. Ribaud.** Die wirksame Molwärme und ihre Anwendung zum Berechnen von Verbrennungstemperaturen. Entwicklung des Verfahrens und Anwendungsbeispiele. Arch. Wärmewirtsch. Dampfkesselw. 20, 72—74, 1939. (Paris.) Um die Berechnung von Verbrennungstemperaturen bis zu 2400° zu vereinfachen, schlägt Verf. die Verwendung der „wirksamen Molwärme“ (chaleur effective d'échauffement) vor, bei der die von der teilweisen Dissoziation der als Verbrennungsprodukte auftretenden Moleküle herrührende Wärmemenge berücksichtigt ist. Bei der Verbrennung von C mit 50% Luftüberschuß entstehen als Verbrennungsprodukte:  $\text{CO}_2 + 0,5 \text{ O}_2 + 6 \text{ N}_2$ . Für diese Reaktion wird die wirksame Molwärme (w.M.) durch den Ausdruck

$$\left[ (1 - \alpha) \cdot Q_{\text{CO}_2}^{0;t} + \alpha \cdot Q_{\text{CO}}^{0;t} + \alpha/2 \cdot Q_{\text{O}_2}^{0;t} + 68 \alpha \right]$$

wiedergegeben, in dem  $\alpha$  den bei der Temperatur  $t$  dissozierten Anteil des  $\text{CO}_2$  bedeutet. Die wirksame Molwärme stellt also die gesamte Wärme dar, die einem Mol  $\text{CO}_2$  zugeführt werden muß, um es in dem seinem Zustand entsprechenden Verhältnis zu zersetzen und das dabei entstehende Gemisch von  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  und  $\text{O}_2$  von 0° auf  $t^0$  zu erwärmen. Für  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  in verschiedenen Mischungen mit  $\text{N}_2$  und  $\text{O}_2$  werden die berechneten Molwärmen in Tabellen zusammengestellt, mittels derer die Brauchbarkeit des Rechenverfahrens an der Verbrennung von CO in Luft mit und ohne Vorwärmung gezeigt wird. Auch für Verbrennungen, bei denen gleichzeitig  $\text{CO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  entstehen, deren Dissoziation durch  $\text{O}_2$  verknüpft ist, läßt sich die Methode, wie am Beispiel des  $\text{CH}_4$  nachgewiesen wird, ohne nennenswerte Fehler selbst bei erheblicher Vorwärmung des Brennstoffgemisches anwenden, wenn die Verbrennung nur in Luft, nicht aber in  $\text{O}_2$  stattfindet.

\*Bernstorff.

**George S. Parks and George E. Moore.** The heat of combustion of isopropanol. Journ. Chem. Phys. 7, 1066—1067, 1939, Nr. 11. (Dep. Chem. Stanford Univ. Cal.) Nur für die normalen Alkohole liegen sichere Werte der Verbrennungswärmern vor, für die sekundären und tertiären nicht. Verff. untersuchten 99,83 %iges Isopropanol bei 25°. Die molare Verbrennungswärme unter Washburn-Bedingungen ist  $478,88 \pm 0,30$  kcal. Der Unterschied gegen n-Propanol ist 3,35 kcal. Die Entropie der Reaktion n-Propanol  $\rightarrow$  i-Propanol ist — 3,1 Clausius, die freie Energie — 2,430 ± 0,42 kcal.

W. A. Roth

**A. A. Leontjewa.** Value of activation energy for ionic liquids. Acta Physicochim. URSS. 11, 861—864, 1939, Nr. 6. (Petrogr. Sect. Geolog. Inst. Acad. Sci. Moscow.) Der Wert der Aktivierungsenergie für ionisierte Flüssigkeiten ist bisher mit wenig befriedigendem Ergebnis abgeleitet worden. In der vorliegenden Mitteilung wird der Versuch gemacht, diese Größe aus der Summe der Schmelzwärme und der Energie der van der Waalschen Wechselwirkung der Ionen zu bestimmen. Da die für die Berechnung erforderlichen Daten für die entsprechenden Kristallgitter genommen wurden, konnten nur Annäherungswerte erzielt werden. Diese Daten sind die Werte der Ionenradien, die Madelung'sche Konstante und das Verhältnis der van der Waalschen Energie der elektrostatischen Wechselwirkung. Die auf diese Weise für die Halogensalze der Alkalien und des Silbers ermittelten Werte sind ziemlich nahe gleich, außer für LiCl und die Ag-Salze, bei denen vermutlich nur ein London-Effekt zur Berechnung herangezogen werden darf.

v. Steinwehr

**S. A. Jantovsky, B. A. Kravetz and A. S. Sokolik.** The spontaneous ignition of hexane-air mixtures. Acta physicochim. URSS. 11, 721—750, 1939, Nr. 5. (Inst. Chem. Phys. Leningrad.) Nach derselben Methode, die Stern, Kravetz und Sokolik (vgl. diese Ber. 19, 2012, 1938) bei der Untersuchung von Pentan-Luft-Gemischen benutzt haben, aber mit kürzeren Verbindungsrohren, die kürzere Einlaßzeiten ergeben, wird festgestellt, daß die Restgase nach den einzelnen Zündungen von Hexan-Luft-Gemischen im Temperaturbereich zwischen 400 und 300°C zwei Minima der Zündkurve (Zündtemperatur gegen Zünddruck aufgetragen) ergeben, die den von Townend gefundenen Minima ähneln, aber im allgemeinen nicht so ausgeprägt sind. Bei vorheriger gründlicher Reinigung des Reaktionsgefäßes (viermaliges Auspumpen und Durchspülen mit Luft) nehmen die Kurven eine glattere Form an, so daß von Minima kaum noch die Rede sein kann. Der Einfluß der Restgase wird auf die intermediären Produkte der vorangegangenen unvollständigen Verbrennung und Vorflammenoxydation zurückgeführt; polarigraphische Analysen zeigen die Anwesenheit von Formaldehyd, höheren Aldehyden und Peroxyden (die dem Diäthylperoxyd und Wasserstoffperoxyd am nächsten kommen) im Restgas; ihre Anhäufung beginnt bei 450°C und erreicht bei 320°C ein Maximum. Durch schnelles Schließen des Ventils zwischen Reaktionsgefäß und Reservoir nach der Selbstzündung kann die Konzentration jener intermediären Produkte merklich erhöht und der Grenzdruck zur Zündung stark erniedrigt werden. Dasselbe wird durch Zugabe von 1% Acetaldehyd oder von Äthylhydroperoxyd erreicht, im letzteren Falle allerdings nur bei 320 bis 330°C. Derartige Effekte sind schon von Townend beobachtet worden; mit steigender Kohlenwasserstoffkonzentration nehmen sie ab. Wenn das Ventil langsamer geöffnet wird, treten die Minima trotz vorheriger gründlicher Reinigung auf. — Weitere Versuche deuten darauf hin, daß die Produkte der Vorflammenreaktion (Restgase) zum Teil auch hemmend wirken können. So wird durch Zugabe von kleinen CO<sub>2</sub>-Mengen zu einem Gemisch mit 3,5% Hexan die ganze Grenzkurve nach höheren Drucken verschoben. H<sub>2</sub>O hat einen kleineren, N<sub>2</sub> keinen merklichen Ein-

fluß. Das  $\text{CO}_2$  wirkt also ähnlich wie Bleitetraäthyl, allerdings nur im unteren Temperaturbereich. Große  $\text{CO}_2$ -Zusätze wirken dagegen fördernd auf die Selbstzündung; dies wird durch eine Hemmung der Diffusion der Kettenträger zur Wand und damit des Kettenabbruchs an der Wand gedeutet. Der entgegengesetzte Einfluß der kleinen  $\text{CO}_2$ -Zusätze soll auf der Adsorption des  $\text{CO}_2$  und der entsprechenden Verhinderung der Kettenverzweigung an der Wand des Reaktionsgefäßes beruhen. Hierdurch soll sich auch die Antiklopfwirkung der Restgase in Motoren erklären. — Der aus den Druck-Zeit-Kurven abgeleitete Zündverzug  $\tau$  nimmt im unteren Temperaturbereich mit steigender Temperatur ab, aber an der oberen Grenze dieses Bereiches langsam mit steigender Temperatur zu (infolge der gleichzeitigen Abnahme von  $p_{\text{lim}}$ ). Auftragung von  $\log \tau$  gegen  $1/T$  ergibt für jede Hexankonzentration ungefähr eine Gerade, unabhängig vom Reinigungsgrad und entsprechend dem Ausdruck  $\tau e^{-\gamma/T} = \text{const.}$   $\gamma$  hängt nicht von der Hexankonzentration ab, nimmt aber von 15 500 auf 12 300 ab, wenn die Verdünnung  $\text{N}_2/\text{O}_2$  von 3,8 auf 4,9 zunimmt. Abweichend von anderen Autoren finden die Verff. nur eine geringe Abnahme des Zündverzugs mit steigendem Druck zwischen 300 und 350° C, abgesehen von einigen „zufälligen“ Ausnahmen, aber eine sprunghafte Abnahme bei weniger gründlicher Beseitigung der Restgase vor dem Versuch, ebenso beim sofortigen Schließen des Reservoirs nach der Zündung und Benutzung des hierin verbliebenen Gases beim nächsten Versuch. Diese sprunghafte Änderung ist auch von anderen Autoren beobachtet worden; sie wird mit steigender Temperatur schwächer. Deutung durch Anhäufung gewisser Zwischenprodukte.  $\gamma$  nimmt nach dem Sprung stark zu. — Aus besonderen Versuchen wird geschlossen, daß die erwähnten „zufälligen“ Ausnahmen auf Unterschieden in der Einlaßgeschwindigkeit des Gemisches in das Reaktionsgefäß beruhen: Langsames Einlassen verkürzt  $\tau$  mit steigendem Druck stark bei 290 bis 320° und erniedrigt  $\gamma$  in diesem Temperaturbereich.

Zeise,

**Winton Patnode and W. J. Scheiber.** The density, thermal expansion, vapor pressure and refractive index of styrene and the density and thermal expansion of polystyrene. Journ. Amer. Chem. Soc. 61, 3449—3451, 1939, Nr. 12. (Res. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) [S. 1145.]

W. A. Roth.

**V. Sihvonen.** Über einige Reaktionen an der Kohle. Suomen Kemistilehti 12, (B. 15), 1939. (Helsinki, T. H.) (Dtsch.) [S. 1183.] \*Bernstorff.

**V. Fischer.** Die Kondensation von Dampfgemischen aus beliebig vielen Bestandteilen. Ann. d. Phys. (5) 37, 63—68, 1940, Nr. 1. (Berlin-Johannisthal.) Für den Fall eines nach dem Gegenstromprinzip zu kondensierenden Dampfgemisches aus beliebig vielen Bestandteilen werden durch elementare Rechnung diejenigen Gleichungen aufgestellt, mit deren Hilfe bei gegebenem (konstantem) Gesamtdruck und gegebener augenblicklicher Verteilung der gesamten Menge auf Kondensat und Dampf die jeweilige Zusammensetzung beider Phasen und die zugehörige Temperatur berechnet werden kann. Diese Gleichungen werden zahlenmäßig auf ein n-Pentan-n-Butan-Propan-Äthan-Gemisch ohne bzw. mit Zusatz von Wasserstoff angewendet. Hierfür werden die beiden Scharen von Kondensationsisobaren (Temperatur in Abhängigkeit von der Gewichts- bzw. Molkonzentration) berechnet und graphisch dargestellt.

Zeise.

**J. Zernike.** Einige Bemerkungen über die Umbüllungstheorie. Chem. Weekbl. 36, 748—750, 1939. ('s-Hertogenbosch.) In den Fällen, auf die sich die Theorie der Additivität von  $a^{1/2}$  ( $a$  aus der van der Waalschen Gleichung)

nach van Laar quantitativ anwenden läßt, ist der Beitrag eines nicht abgeschirmten Zentralatoms zum Siedepunkt von ganz anderer Größenordnung als der Siedepunktsunterschied zwischen Fluoriden und Chloriden, den Kossel durch Unterschiede in der Umhüllung des Zentralatoms erklärt. Die Kosselsche Theorie müßte übrigens auch für den Fall von Chloriden und Jodiden oder von H- und  $\text{CH}_3$ -Verbindungen gelten, was nicht zutrifft. Daraus, daß alle Elemente mit höhersiedenden Fluoriden und tiefersiedenden Chloriden Basen bilden und komplexe Fluoride aufweisen, schließt Verf., daß die höhersiedenden Fluoride als autokomplexe Salze aufzufassen sind. Eine Ausnahme bilde Hg, das keine komplexen Fluoride bildet; in diesem Falle handelt es sich anscheinend um abnorm niedrige Siedepunkte von  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$  und  $\text{HgJ}_2$ . Die höhersiedenden Fluoride müßten geschmolzenem, eventuell auch in festem Zustand höhere elektrische Leitfähigkeit aufweisen als die entsprechenden Chloride oder niedrigersiedende Fluoride, was bisher nicht nachgeprüft ist.

\*R. K. Müller.

**Leon Guillet Fils.** Beitrag zum Studium des Elastizitätsmoduls der Legierungen. Génie civil 116 (60), 29—32, 1940. (École Centr. Arts Manuf.) [S. 1146.]

\*Skaliks.

**Robert D. Vold.** The phase rule behaviour of concentrated aqueous systems of a typical colloidal electrolyte: sodium oleate. Journ. Phys. Chem. 43, 1213—1231, 1939, Nr. 9. (Dep. Chem. Stanford Univ. Calif.) Das System Natriumoleat—Wasser wird hinsichtlich der Anwendbarkeit der Phasenregel nach verschiedenen Methoden (visuelle Beobachtung der Phasenänderungstemperaturen, dilatometrische Beobachtungen, isotherme Dampfdruckbestimmungen, Phasentrennung und mikroskopische Untersuchung zwischen gekreuzten Nicols) untersucht. Das wasserfreie Natriumoleat scheint zwischen 20° und dem Schmelzpunkt bei 241°C fünf stabile Phasen zu besitzen, ähnlich wie Natriumpalmitat. Von jenen Phasen kann jede vor ihrer Zersetzung etwas Wasser lösen, so daß das Phasendiagramm eine Anzahl getrennter Flächen zeigt, entsprechend dem Übergang dieser Phasen in das wässrige System. Außerdem sind drei flüssig-kristalline Lösungsphasen möglich, die nur im wässrigen System existieren und kein Gegenstück in der wasserfreien Seife besitzen. Jedoch sind damit noch nicht alle Phasengrenzen festgestellt. — Die Beobachtungen zeigen wieder, daß kolloidale Phasen, genau der Phasenregel von Gibbs entsprechend, an reversiblen Gleichgewichten teilnehmen können. Die aufeinanderfolgenden Phasen des völlig oder annähernd wasserfreien Natriumoleats, die mit steigender Temperatur erscheinen, können eine schrittweise Zersetzung des Kristallgitters darstellen; jede Phase ist weniger regelmäßig in ihrer Struktur als die vorausgehende. Zeise.

**Franz Wever und Karl Mathieu.** Über die Umwandlung der Mangansstähle. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 22, 9—18, 1940, Lief. 2 (Abh. 392). [S. 1184.]

Leon.

**W. G. Fastowsky und J. G. Gurwitsch.** Untersuchung über das Gleichgewicht von Flüssigkeit und Dampf bei dem binären System Sauerstoff—Krypton. Acta Physicochim. URSS. 11, 883—898, 1939, Nr. 6. (Elektrot. Inst. Moskau.) Nach einer in Leiden entstandenen statischen Methode werden die Kondensationsenddrücke von O<sub>2</sub>-Kr-Gemischen bei 90 bis 99°K und Kr-Anteilen von 4,6 bis 50,5 % bestimmt. Diese Drücke werden durch empirische Beziehungen von der Form  $\log p \text{ (mm Hg)} = A + B/T$  dargestellt. Ferner wird aus dem gemessenen Gesamtdruck  $p$  und den molaren Anteilen  $N_1$ ,  $N_2$  der Komponenten der binären Lösung bei gegebener Temperatur  $T$  die jeweilige Zusammensetzung der Dampfphase auf Grund der Gleichung von Gibbs-Duhem  $N_1 d\mu_1$

$+ N_2 d\mu_2 = 0$  berechnet, wobei  $d\mu = RT \cdot d\ln p_1$  die Änderung des chemischen Potentials und  $p_1$  der Partialdruck der ersten Komponente ist. Jene Gleichung wird in die Form  $d\chi_1 = [x_1(1-x_1)/p(x_1 - N_1)] \cdot d\mu$  gebracht und nach der Methode von Rungé integriert; hierbei wird für das erste Wertepaar  $N(O_2) = 98\%$  und  $N(Kr) = 2\%$  der Partialdruck des  $O_2$  nach dem Gesetz von Raoult und der Partialdruck des Kr als Differenz zwischen dem Gesamtdruck und dem ersten Partialdruck bestimmt. — Durch Anwendung der Theorie der regulären Lösungen von Hildebrand auf jene Messungen wird gezeigt, daß das System  $O_2-Kr$  zu diesen Lösungen gehört, und daß zwischen der Zusammensetzung der flüssigen Phase ( $N_1, N_2$ ) und der Dampfphase ( $p_1, p_2$ ) die Beziehung  $\log(a_1/N_1) = KN_2^2/T$  gilt ( $a_1 = p_1/p_1^0$  = Aktivität;  $K = 30$ ), allerdings nur bis zu Kr-Konzentrationen von 20 bis 25 %. Zeise.

**D. V. Gogate.** Effusion phenomena in relativistic quantum statistics. Phil. Mag. (7) 29, 85—92, 1940, Nr. 192. (Phys. Dep. Baroda India.) Berechnung der Energie  $E$ , die pro sec durch die Flächeneinheit einer schmalen Öffnung aus einem idealen Gas ausströmt, wenn die Öffnung klein ist gegen die freie Weglänge der Gasteilchen. 1. Der Fall des nicht-entarteten Gases (Entartungsparameter  $A \ll 1$ ). Hier wird zunächst die allgemeine Formel für  $E$  als Reihenentwicklung nach  $A$  hingeschrieben und dann spezialisiert auf die Fälle  $m_0 c^2/(kT) \gg 1$  (nicht-relativistischer Fall) und  $m_0 c^2/(kT) \ll 1$  (relativistischer Fall),  $m_0$  = Ruhmasse eines Gasteilchens. 2. Für ein entartetes Gas ( $A \gg 1$ ) mit Fermi-Statistik werden dieselben Rechnungen gemacht. 3. Graphische Darstellung von  $\lg E$ ,  $\lg(Mc^2)$ ,  $\lg N$  ( $M$  = Gesamtmasse, die pro sec durch die Flächeneinheit ausströmt,  $N$  = Gesamtzahl der Teilchen, die pro sec durch die Flächeneinheit ausströmt) als Funktion der Teilchenzahl  $n$  pro Volumeneinheit;  $M$  und  $N$  sind schon von Srivastava (s. diese Ber. 20, 515, 1939) berechnet worden. Bechert.

**P. L. Kapur.** Does the mesotron obey Bose-Einstein or Fermi-Dirac statistics? Nature 145, 69, 1940, Nr. 3663. (Phys. Dep. Univ. Punjab, Lahore.) [S. 1142.] Bechert.

**Adolf Rose.** Das Abkühlungsvermögen von Stahl-Abschreckmitteln. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 13, 345—354, 1940, Nr. 8. (Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch. Düsseldorf.) [S. 1151.] Leon.

**Pierre Vernotte.** Détermination pratique de la conductibilité thermique des métaux en valeur relative. C. R. 206, 996—998, 1938, Nr. 13. Es wird ein Relativmeßverfahren für die Wärmeleitfähigkeit von Festkörpern bei Zimmertemperatur oder wenig erhöhter Temperatur kurz angegeben. Die stabförmige Probe (250 mm lang, 3 mm dick) ist von einer Wicklung von isoliertem Draht umgeben, deren eine Hälfte zur Erzeugung Joulescher Wärme, deren andere Hälfte als Widerstandsthermometer dient. Die Theorie wird kurz behandelt und ein Meßbeispiel an Al mitgeteilt. Justi.

**J. F. Allen and J. Reekie.** Forces associated with heat flow in helium II. Nature 144, 475—476, 1939, Nr. 3645. (Roy. Soc. Mond Lab. Cambridge.) Verff. hatten mehrfach über ihre „Fontäneneffekt“ genannte Entdeckung berichtet, wonach flüssiges He II ( $T > 2,19^\circ$  abs.) in einer senkrecht stehenden Kapillare oder in einem pulvergefüllten Rohr hoch emporsteigt, wenn man durch das Rohr Wärme abwärts fließen läßt. Die Entdeckung des hierzu reziproken Effektes bestätigt die Auffassung, daß es sich hier um von der Oberfläche der Kapillare oder Pulverteilchen ausgehende Kräfte handelt. Nunmehr zeigten Versuche, daß das He II im Sinne des Wärmestromes abwärts fließt, daß sein Niveau unter das des Reservoirs sinkt, wenn die Weite der Kapillare mehr als 1 mm be-

trägt. Diese Kraft soll auf die Flüssigkeit in der Rohrachse ausgeübt werden, es soll sich hier also um einen Volumeneffekt handeln. Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, in der beide Komponenten gleichzeitig beobachtet werden können; nach Messungen hiermit werden Isothermen beider Effekte — Hebung bzw. Senkung des Niveaus — als Funktion der Wärmezufuhr graphisch wiedergegeben. Schließlich wird auf die hierdurch geschaffenen neuen Schwierigkeiten für die Theorie eingegangen.

Justi.

**L. Onsager and William W. Watson.** Turbulence in convection in gases between concentric vertical cylinders. Phys. Rev. (2) **56**, 474—477, 1939, Nr. 5. (Yale Univ. New Haven, Conn.) Es wurden Versuche ausgeführt über die Wärmeleitung in dem Ringspalt zwischen zwei konzentrischen vertikalen Zylindern, von denen der innere in Ruhe ist und der äußere umläuft. Der innere Zylinder wurde geheizt, und es wurde die Temperatur des inneren Zylinders in Abhängigkeit vom Druck des Gases im Ringspalt gemessen. Der Umschlag laminar/turbulent ist gekennzeichnet durch Abnahme der Temperatur des geheizten Zylinders mit wachsendem Gasdruck im Zwischenraum. *H. Schlichting.*

**C. J. Gorter.** Het Senftleben-effect. Nederl. Tijdschr. Natuurkde. **7**, 89—95, 1940, Nr. 3. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) [S. 1178.] *Meixner.*

**G. Maiuri.** Neue Absorptionsmaschinen für sehr tiefe Temperaturen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **46**, 169—174, 1939, Nr. 10. (London.) Es wird eine besondere Art von Absorptions-Kältemaschinen, die Diffusionsmaschine, theoretisch und praktisch behandelt, die vorzugsweise zur Abführung von Wärme in einem weiten Temperaturbereich geeignet ist, indem das Kältemittel bei wechselndem Partialdruck in ein inertes Gas (z. B.  $H_2$ ) hineindiffundiert. Vorzüge bestehen in der Erreichbarkeit tiefer Temperaturen — bis zu  $150^\circ C$  — und in der Möglichkeit, die Verteilung der Kälteleistung über den Temperaturbereich der spezifischen Wärme des Kühlgutes anzupassen. Bei diesen Absorptionsmaschinen wird durch die Diffusion des Arbeitsmitteldampfes — z. B.  $NH_3$  oder  $C_2H_6$  — in das neutrale Gas —  $H_2O$  oder  $H_2$  — ein neuer irreversibler Prozeß eingeführt, der sich mit der zum Wärmeübergang notwendigen Temperaturdifferenz vergleichen läßt. Theoretisch läßt sich zeigen, daß namentlich bei  $H_2$  als inertem Gas diese Irreversibilität praktisch tragbar ist; man braucht im System  $H_2$ — $NH_3$  für sehr tiefe Temperaturen nur 1 ata Gesamtdruck im Absorber und Verdampfer, wobei der  $NH_3$ -Partialdruck von 0,05 ata am kälteren auf 0,95 am wärmeren Ende ansteigt. Die Theorie der Diffusionsmaschine wird kurz entwickelt und zur Aufstellung von Zahlentafeln über Volumen, Druck, Dichte usw. der für eine bestimmte Kälteleistung umzuwälzenden Gasgemische benutzt. Dann werden praktische Ausführungen der Diffusionsmaschinen beschrieben, wie eine Ammoniakmaschine zur Kühlung von Luft bis auf  $-65^\circ C$  und eine  $NH_3$ -Wasserstoffmaschine zur Gaskühlung zwecks Rückgewinnung von Benzol. Hierbei wird der Tripelpunkt des  $NH_3$  erreicht, ( $-78^\circ$ ), ohne daß das Lösungsmittel Wasser stört. Noch tiefere Temperaturen werden mit Äthan und Propan als Kältemittel und Pentan oder Butan als Absorptionsmittel erreicht; durch Beifügung einer kleinen Menge von  $CH_4$  lassen sich Temperaturen unterhalb  $-100^\circ C$  erreichen. Eine vorteilhafte Methode zur Erreichung tiefer Temperaturen besteht auch darin, eine Diffusionsmaschine zur Kühlung des Kondensators einer getrennten Kompressionsmaschine zu benutzen, in der ein Gemisch schwer kondensierbarer Flüssigkeiten arbeitet; man vermeidet so u. U. vier Stufen von Kompressionsmaschinen.

Justi.

**R. Plank.** Frigen als Kältemittel. ZS. d. Ver. d. Ing. **84**, 165—169, 1940, Nr. 10. (Karlsruhe.) Nach Erörterung von Wasserdampf, Luft, Äthyl- und Methyl-

äther, Ammoniak und anderen Stoffen, die als Kältemittel bei Kleinkältemaschinen, Klima- und Tiefkühlanlagen in Frage kommen, werden Eigenschaften und Verwendung des neuen Kältemittels Frigen (Difluordichlormethan) besprochen, das in USA. als „Freon—12“ besonders in Klimaanlagen eine außerordentliche Verbreitung gefunden hat, da es ungiftig, unbrennbar und geruchlos ist. Dieses Kältemittel wird nunmehr in Deutschland unter der Bezeichnung Frigen hergestellt und vertrieben. Es eignet sich besonders dort, wo Kältemaschinen in Wohn- und Aufenthaltsräumen (Wohnungen, Hotels, Krankenhäuser, Theater, Versammlungsräume, Schiffe usw.) aufgestellt werden müssen. Beim Bau von Frigen-Kältemaschinen sind die besonderen Eigenschaften dieses Kältemittels sorgsam zu beachten. Gegenüber den meisten Baustoffen verhält sich Frigen sehr günstig. Dichtungsstoffe, die Fette, Wachse, Harze, Guttapercha oder Gummi enthalten, eignen sich für Frigen nicht. Als Schmiermittel sind Glycerin, Glykol und Ricinusöl zu vermeiden. Bei Frigen-Verdichtern muß für die Zylinder und das Kurbelgehäuse ein absolut gasdichter, feinkörniger und porenfreier Guß verwendet werden, was in Amerika durch Zusätze von Mn und (wirksamer) Ni erreicht wird. Leon.

#### 4. Aufbau der Materie

**W. Dreblow und B. Rajewsky.** Ein richtungsabhängiges Zählrohr. Naturwissensch. 28, 92—93, 1940, Nr. 6. (Kaiser Wilhelm-Inst. Biophys. Frankfurt/M.) Verff. beschreiben ein richtungsabhängiges Zählrohr mit besonderer Empfindlichkeit für  $\gamma$ -Strahlen. Es wird die Asymmetrie der durch  $\gamma$ -Strahlen bedingten Elektronenemission für Eintritts- und Austrittsstrahlung ausgenutzt. Die Wandung des Zählrohres besteht aus Al und Pb. Im Rahmen der Versuche hat es sich als zweckmäßig erwiesen, von der zylindrischen Form des Zählrohres abzugehen und statt dessen dem Zählrohr eine Topfform zu geben, d. h. die Zählerwände bilden hier die Verschlußdeckel eines Hartgummizylinders. Der Zähldraht ist schleifenförmig und wird durch eine oder mehrere Stützen zwischen den Zählerwänden gehalten. Eine Reihe von Meßwerten wurde tabellarisch zusammengefaßt. Die angegebenen Asymmetriekoeffizienten stehen in Übereinstimmung mit den von Bragg und Madsen über die Elektronenemission für Eintritts- und Austrittsstrahlung angegebenen Werten. Rehbein.

**S. A. Korff.** Fast neutron measurements with recoil counters. Phys. Rev. (2) 56, 1241—1242, 1939, Nr. 12. (Bartol Res. Found. Swarthmore, Penns.) Für viele Zwecke ist es vorteilhaft, Zähler zur Verfügung zu haben, die nur auf schnelle Neutronen ansprechen. Verf. benutzt hierzu die Fähigkeit der schnellen Neutronen, aus dem Füllgas eines Proportionalzählers Rückstoßkerne herauszuschlagen, deren Reichweite zwar verhältnismäßig gering ist, die aber auf dieser kurzen Strecke wegen ihrer hohen Energie sehr viele Ionen erzeugen. Man muß nun in dem Bereich des Zählers arbeiten, bei dem die Größe der Zählimpulse der Zahl der vom durchlaufenden Teilchen gebildeten Ionen proportional ist. Der Verstärker kann so eingestellt werden, daß er Impulse unterhalb einer bestimmten Größe unterdrückt oder die am Zählrohr liegende Spannung kann so bemessen werden, daß nur solche Teilchen gezählt werden, die mehr als eine vorgegebene Zahl von Ionen erzeugen. Auf diese Weise kann, wie Verf. an einem Beispiel mit einer Ra-Be-Neutronenquelle zeigt, die Zählung von  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen unterdrückt werden, so daß nur die durch die Rückstoßkerne erzeugten Impulse zur Zählung gelangen. Die Anzahl der Impulse pro Volt ist dann ein Maß für die Zahl schneller Neutronen, die pro  $\text{cm}^2$  und sec das Zählrohr durchlaufen. Das Zählrohr wurde

versuchsweise bei einem Ballonaufstieg zur Untersuchung der Neutronen in der Höhenstrahlung verwendet. Eine Auswertung der Resultate in bezug auf die Zahl der Neutronen ist jedoch nur roh möglich, da die Zahl der im Zählrohr erzeugten Rückstoßkerne von der Energie der Neutronen abhängt, die Energieverteilung der Neutronen in der Höhenstrahlung aber noch unbekannt ist. Durch eine Überschlagsrechnung kommt Verf. zu einer Zahl von 6,9 Neutronen/cm<sup>2</sup> sec, die mit der von v. Halban, Kowarski und Magat unter anderen Bedingungen gefundenen Zahl (1,5 Neutronen) größtenteils vergleichbar ist. *Rehbein.*

**T. Graf.** La méthode des coïncidences appliquée à la détermination de l'efficacité des compteurs Geiger-Müller et à la mesure de l'ionisation spécifique des rayons  $\beta$  de 50 à 1000 ekV. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 513—518, 1939, Nr. 12. (Inst. Radium, Paris.) Bei Versuchen mit dem magnetischen  $\beta$ -Strahl-Spektrographen, bei dem zwei Geiger-Müller-Zählrohre in Koinzidenzschaltung verwendet wurden, bemerkte Verf. eine Abnahme des Quotienten  $n_c/N_2$  ( $n_c$  = Zahl der Koinzidenzen,  $N_i$  = Zahl der Impulse im  $i^{\text{ten}}$  Zählrohr) mit der Geschwindigkeit, die nur als Abnahme von  $N_1$  gedeutet werden konnte und daher hier zur Bestimmung des Wirkungsgrades  $\epsilon$  der Zählrohre gegenüber  $\beta$ -Strahlen verschiedener Energien benutzt wird. Die äußere Elektrode der Rohre war ein Al-Zylinder von 0,06 mm Dicke, der in ein Loch von 8 mm im Innern zweier Duraluminiumblocks eingesetzt war, die die Hülle der Zähler bildeten. Als Mittelelektrode diente ein W-Draht von 0,2 mm, an den eine auf wenige Volt konstante positive Spannung von etwa 1250 Volt gelegt wurde; Isolator war Bernstein. Als Eintrittsfenster in den ersten Zähler diente ein Acetatcellulosehäutchen von etwa 5  $\mu$ , als Fenster des zweiten Zählers ein Al-Häutchen gleicher Dicke. Der Druck im Zähler betrug 7,9 cm Hg. Die durch 2,9 cm Pb von den Zählern getrennte Strahlenquelle war ein RaE-Präparat, auf 4  $\mu$  dicken  $1 \times 5$  mm<sup>2</sup> großen Ni-Folien niedergeschlagen. Die statistischen Korrekturen (Aufeinanderfolge der Impulse größer als die tote Zeit des Zählerkreises, zufällige Koinzidenzen und Störungen durch  $\gamma$ - und kosmische Strahlen) werden berücksichtigt. Dringen  $N_0$  Teilchen in den ersten Zähler, so ist seine Anzeige  $N_1 = \epsilon_1 N_0$ . Zähler 2 zeigt  $N_2 = \epsilon_2 \Theta N_0$  Teilchen an ( $\Theta$  = Durchlässigkeit von 1 nach 2). Da Koinzidenz nur bei den Teilchen erfolgt, die beide Zähler anregen, wird  $n_c = \epsilon_1 \epsilon_2 \Theta N_0$ , mithin  $\epsilon_1 = n_c/N_2$ . Zur Ableitung der spezifischen primären Ionisation  $I$  aus dem gemessenen  $\epsilon_1$  setzt Verf. voraus: Die Erzeugung eines Ionenpaares genügt zum Ansprechen des Zählers; die Verteilung der primären Ionen entlang der Bahn eines  $\beta$ -Teilchens folgt dem Zufall und kann durch das Poisson'sche Gesetz  $P_n = (x^n/n!) e^{-x}$  dargestellt werden ( $P_n$  = Wahrscheinlichkeit für die Erzeugung von  $n$  primären Ionenpaaren auf der Strecke  $d$ ;  $x$  = mittlere Ionenpaarzahl auf dieser Strecke), so daß also  $x = Id p/76$  ( $p$  = Kammerdruck) aus  $\epsilon_1 = 1 - P_0 = 1 - e^{-x}$  gewonnen werden kann. Die Messungen ergeben z. B. 34 primäre Ionenpaare (auf Normaldruck und -Temperatur reduziert) bei 100 kV und 16,5 bei 1000 kV Strahlenergie. So ergibt sich näherungsweise  $I = 14,5 \beta^{-\alpha}$  mit  $\alpha = 1,42 \pm 0,1$  und  $\beta = v/c$ , was in dem untersuchten Energiebereich mit den Werten der Theorie von Bethe vergleichbar ist. *Henneberg.*

**Mikao Kato.** An automatic intensity and integrated intensity recorder for photon counters. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 34, 981—990, 1938, Nr. 815/822. Die Anordnung besteht aus einem Thyatron-Umformer für die Zählstoße eines Lichtzählers, der auf einen Zweifachuntersetzer bzw. einen Frequenzmeßkreis mit direkter Registrierung arbeitet. Meßbereich und Genauigkeit lassen sich in weiten Grenzen variieren. *Fünfer.*

**D. S. Kothari.** The meson and cosmology. Nature 144, 548, 1939, Nr. 3647. (Dep. Phys. Univ. Delhi.) [S. 1141.]

**Jacques Solomon.** Mésotons neutres et paires d'électrons. C. R. 209, 678—680, 1939, Nr. 19. [S. 1142.]

**G. Möller, L. Rosenfeld and S. Rozental.** Connexion between the lifetime of the meson and the beta-decay of light elements. Nature 144, 629, 1939, Nr. 3649. (Univ. Inst. teoret. Fys. Kobenhavn.) [S. 1142.]

**P. L. Kapur.** Does the mesotron obey Bose-Einstein or Fermi-Dirac statistics? Nature 145, 69, 1940, Nr. 3663. (Phys. Dep. Univ. Punjab, Lahore.) [S. 1142.]

**L. E. Hoisington, S. S. Share and G. Breit.** Effects of shape of potential energy wells detectable by experiments on proton-proton scattering. Phys. Rev. (2) 56, 884—890, 1939, Nr. 9. (Univ. Madison, Wisc.) [S. 1143.]

Bechert.

**D. Alkhazov, I. Gurevich, I. Kourtschatow and V. Rukavishnikov.** On the metastable levels of the gadolinium nucleus. C. R. Moskau (N.S.) 25, 111—113, 1939, Nr. 2. (Radium Inst. Acad. Sci. Leningrad.) Gadolinium emittiert unter der Einwirkung langsamer Neutronen eine weiche Strahlung, deren Absorptionskurve in verschiedenen Materialien ihre Elektronennatur wahrscheinlich macht. Da Gadolinium keine künstliche Aktivität aufweist, wird ein metastabiler Zustand angenommen, der zu erhöhter innerer Umwandlung Veranlassung gibt.

Fünfer.

**Miss E. B. M. Murrell and C. L. Smith.** Experiments on the transmutation of sodium by deuterons. Proc. Roy. Soc. London (A) 173, 410—417, 1939, Nr. 954. (Newham Coll; Sidney Sussex Coll, Cambridge.) Die Beschleunigung von Na mit Deuteronen von 0,85 MeV liefert zwei Umwandlungen: 1.  $^{23}\text{Na} + ^2\text{D} \rightarrow ^{21}\text{Ne} + ^4\text{He}$ . Zwei  $\alpha$ -Gruppen mit  $5 \pm 0,1$  und  $3,4 \pm 0,1$  cm Reichweite werden beobachtet. Die längere Gruppe ergibt für  $^{23}\text{Na}$  die Masse  $22,9961 \pm 0,0003$ , die kürzere einen angeregten Zustand von  $^{21}\text{Ne}$  bei 1,6 MeV. 2.  $^{23}\text{Na} + ^2\text{D} \rightarrow ^{24}\text{Na} + ^1\text{H}$ . Vier Protonengruppen mit 7,5, 24,0, 33,4 und 37,8 cm Reichweite ergeben für die Masse  $^{24}\text{Na}$   $23,9976 \pm 0,0003$  und drei angeregte Zustände 0,38, 1,26 und 3,38 MeV bei  $^{24}\text{Na}$ . Für  $^{24}\text{Mg}$  wird die Masse  $23,9913 \pm 0,0003$  abgeleitet.

Fünfer.

**T. Asada, T. Okuda, K. Ogata and S. Yoshimoto.** Preliminary report on the masses of  $^{12}\text{C}$  and  $^{14}\text{N}$ . Nature 143, 797, 1939, Nr. 3628. (Osaka Imp. Univ.) Mit einem Massenspektrometer der Bainbridge-Jordan-Type erhielten die Verff. aus einer größeren Zahl von Messungen für das Dublett  $^{12}\text{CH}_4 - ^{16}\text{O}$  die Massendifferenz  $0,036\,42 \pm 0,000\,09$  und für  $^{12}\text{CH}_2 - ^{14}\text{N}$   $0,012\,57 \pm 0,000\,06$ . Hieraus errechnet sich unter Zugrundelegung des Astonischen  $^1\text{H}$ -Wertes  $^{12}\text{C} = 12,003\,94 \pm 0,000\,18$  und  $^{14}\text{N} = 14,007\,61 \pm 0,000\,21$ .

Johannsen.

**F. W. Aston.** Discrepancies in the isotopic weight of  $^{12}\text{C}$ . Nature 143, 797—798, 1939, Nr. 3628. (Cavendish Lab. Cambridge.) Verf. glaubt die von Mattauch und auch von Bainbridge und Jordan für  $^{12}\text{C}$  gefundenen Werte, die etwas höher als der von ihm selbst angegebene Wert liegen, noch nicht restlos anerkennen zu können, da die Möglichkeit besteht, daß sein eigenes einfacher fokussierendes Massenspektrometer systematisch die Masse der Moleküle im Verhältnis zur Masse der Atome zu niedrig angibt oder die von Mattauch und auch von Bainbridge und Jordan benutzten doppelt fokussierenden Massenspektrometer die Massen der Moleküle und Atome relativ zueinander zu hoch an-

geben. Verf. schlägt vor, mit doppelter Fokussierung die Doublets  $\text{CO}-\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $^{40}\text{A}-\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $^{38}\text{A}-\text{C}_3$  und  $^{36}\text{A}^{++}-\text{OH}_2$  nachzumessen. *Johannsen.*

**A. Keith Brewer.** Constancy of  $\text{K}^{40}$ . Phys. Rev. (2) **55**, 669, 1939, Nr. 7. (Bur. Chem. and Soils, Dep. Agricult. Washington.) Die zeitliche Konstanz des Massenverhältnisses  $^{39}\text{K}/^{40}\text{K}$  wird durch verschiedene Messungen bewiesen. Die relative Häufigkeit von  $^{40}\text{K}$  in frischer Lava des Vesuvs und in verschiedenen Erdproben ist dieselbe. Die  $\beta$ -Strahlung verschiedener handelsüblicher KCl-Proben unterscheidet sich nicht von der  $\beta$ -Strahlung von KCl-haltigem Mineralwasser, das seinen Mineralgehalt in praecambrischen Formationen erhält. *Johannsen.*

**Georges Guében.** Étude de quelques radioéléments artificiels. S.-A. Bull. Soc. Roy. Liège 1938, S. 187–190, Nr. 3/4. Die Umwandlungsprozesse  $^{107}_{47}\text{Ag} + n \rightarrow ^{104}_{45}\text{Rh} + \alpha$ ,  $^{34}_{16}\text{S} + n \rightarrow ^{35}_{16}\text{S}$ ,  $^{56}_{26}\text{Fe} + n \rightarrow ^{56}_{25}\text{Mn} + p$  werden untersucht und die Ergebnisse mit Angaben anderer Autoren verglichen. *Johannsen.*

**Georges Guében.** Structure nucléaire et systématique des isotopes. S.-A. Bull. Soc. Roy. Liège 1938, S. 363–373, Nr. 5. Verf. zeigt, daß der Stabilitätskoeffizient von Heisenberg wegen der Unmöglichkeit einer eindeutigen Zuordnung kein sicheres Kennzeichen für die Stabilität der Kerne ist und gelangt, indem er den Neutronen verschiedene Bindungen an den Kern zuordnet, zu einem empirischen Stabilitätskoeffizienten, der mit wenigen Ausnahmen die Stabilität aller Kerne richtig angibt. *Johannsen.*

**Georges Guében.** Énergie maxima de rayons  $\beta$  du dysprosium, de l'europium et de l'indium. — Relation entre le parcours effectif maximum et l'énergie maxima des rayons  $\beta$ . S.-A. Bull. Soc. Roy. Liège 1938, S. 565–571, Nr. 11. Für die Elemente Dysprosium, Europium und Indium werden die Energiemaxima der  $\beta$ -Strahlen zu 1,67, 1,99 und 1,45 MeV angegeben. Die Art der Angabe sowie die Zahlenwerte verschiedener Autoren werden diskutiert. *Johannsen.*

**Jean Brenet.** Étude du rythme des émissions de particules alpha du polonium. Journ. de phys. et le Radium (7) **10**, 507–512, 1939, Nr. 12. (Inst. Phys. Atom. Fac. sc. Lyon.) Verf. untersucht sechs Reihen selbsttätiger Aufzeichnungen von Po- $\alpha$ -Teilchen im Hinblick auf den zeitlichen Verlauf der Emissionen. Die Reihen 1 bis 4 waren mit intensiven Po-Quellen erhalten; der beobachtete Raumwinkel, begrenzt durch Blenden, ziemlich klein; gemessen waren 10 300, 8400, 7400 und 14 000 Emissionen. Bei Reihe 5 und 6 wurden nur 2200 und 4500 Emissionen einer sehr kleinen Quelle im ganzen Raumwinkel gemessen. Verf. untersucht 1. die Variation des mittleren Intervalls  $t_i$  (gemittelt über 300 aufeinanderfolgende Intervalle) zwischen den Emissionen als Funktion der Zeit. Die Tabelle zeigt in Einheiten des mittleren Intervalls der ganzen Reihe die gefundenen Perioden, ermittelt aus dem Abstand zweier Maximalwerte von  $t_i$  (bezeichnet mit  $t_{MM}$ ), aus dem zweier Maximalwerte ( $t_{mm}$ , für Reihe 5 nicht zu ermitteln), aus dem vom Maximal- und Minimalwert ( $t_{Mm}$ ), sowie die Höhen  $A_M$  und  $A_m$  der

Reihe	1	2	3	4	(5)	6
$t_{MM}$	989	1066	1028	928	912	1030
$t_{mm}$	972	1000	957	930	?	1020
$t_{Mm}$	971	1045	999	918	910	1100
$A_M$	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09	0,06
$A_m$	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,05
$i$	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	+ 0,5	—	+ 0,4
$k$	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,3	—	+ 0,3

**Maxima und Minima.** 2. Die gefundene Periode 1000 wird außer für Reihe 5 nach einer der Meteorologie entlehnten Methode zum Nachweise langer Perioden (Handb. d. Phys. 3, 542, 1929) bestätigt. 3. Zum Vergleich der Kurven untereinander werden die Koeffizienten von Fechner-March bestimmt, die angeben, wie weit sich eine Reihe von den übrigen vier (außer „5“) entfernt. Sie enthalten die Abweichung der  $t_i$  von den angenommenen Mittelwerten, und zwar  $i$  nur hinsichtlich des Vorzeichens,  $k$  auch hinsichtlich des Absolutwertes.  $i$  oder  $k = -1$  bedeutet völlige Abweichung der Kurven voneinander,  $= 0$  bedeutet Inifferenz,  $= +1$  bedeutet völlige Übereinstimmung (Tabelle!). Die so im Einklang mit Thibaud und Ferber (diese Ber. 20, 552, 1939) unter ganz verschiedenen experimentellen Bedingungen gefundenen periodischen Abweichungen von der Verteilungskurve  $1 - e^{-t/t_0}$  können nach Verf. entweder durch eine Abhängigkeit der Emissionen voneinander oder durch eine von der Gesamtheit hervorgerufene Kompensation der Einzeleffekte im Sinne der gefundenen Tendenz gedeutet werden.

Henneberg.

**Yuzuru Watase and Junkichi Itoh.** The beta-ray spectrum of radio-chlorine. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 21, 626—632, 1939, Nr. 11. (Phys. Dep. Fac. Sci. Univ. Osaka.) Das  $\beta$ -Spektrum des 37,3 Minuten Cl besteht nach Messungen mit einem magnetischen Spektrometer aus zwei Gruppen mit den Grenzenergien etwa 1,1 und  $4,99 \pm 0,06$  MeV. Das Fermi-Diagramm verläuft von 2,6 bis 4,99 MeV geradlinig. Die maximale  $\beta$ -Reichweite in Aluminium ist  $2,37 \text{ g/cm}^2$  und bestätigt damit die Feather'sche Beziehung zwischen Maximalreichweite und Energie ( $R = 0,543 E - 0,160$ ) nicht, die für kleinere Energien gut stimmt. Fünfer.

**J. S. Marshall.** The  $\beta$ -radiations of uranium X<sub>1</sub> and X<sub>2</sub>. Proc. Roy. Soc. London (A) 173, 391—410, 1939, Nr. 954. (St. John's Coll. Cambridge.) Die Impulsverteilung der  $\beta$ -Strahlen von UX wurde untersucht; erstens mit Hilfe einer Nebelkammer für  $H_\varrho$ -Werte bis 2000 (280 keV) und mit Hilfe eines magnetischen Spektrographen für höhere Werte. Es wird gezeigt, daß die  $\beta$ -Strahlen von UX<sub>1</sub> mindestens bis  $H_\varrho = 1950$  (265 keV) reichen. Nimmt man diesen Wert als Endpunkt, so erhält man im Sargentdiagramm einen Punkt, der ganz rechts von der Kurve der erlaubten Übergänge liegt. Diese Tatsache läßt das Vorhandensein von Teilspektren vermuten. Mit dieser Annahme ist die Gestalt der Verteilungskurve aus den Nebenkammeruntersuchungen verträglich. Die dem Experiment am besten angepaßten Fermi-Verteilungen zeigen Grenzenergien bei 130 und 300 keV ( $H_\varrho = 1300$  und 2100) und das Häufigkeitsverhältnis 4 zu 5. Die Spektrometermessungen zeigen eine  $\beta$ -Linie bei  $H_\varrho = 3600$  (686 keV) Intensität  $0,0036 \pm 0,0004$  pro Zerfall, die von einer  $\gamma$ -Linie mit 802 keV herrührt. Die Intensität dieser Linie wird zu 0,05 Quanten/Zerfall angesetzt. Auf Grund dieser Ergebnisse wird das  $\beta$ -Spektrum von UX<sub>2</sub> als aus 2 Teilspektren bestehend angesehen, wobei das eine etwa 95 % der Intensität enthält und bis  $H_\varrho = 9300$  (2,32 MeV) reicht und das andere etwa 5 % der Gesamtintensität, das bis  $H_\varrho = 6550$  (1,52 MeV) reicht. Die  $\gamma$ -Strahlintensität und die Stärke der  $\beta$ -Strahllinien geben einen Koeffizienten der inneren Umwandlung für die  $\gamma$ -Strahlen von etwa 0,07. Die Energie der  $\gamma$ -Strahlen stimmt genügend gut mit der Energie der einen  $\gamma$ -Linie von UZ nach Feather und Bretscher überein. Dies spricht ebenfalls für die Isomerie der Kerne UX<sub>2</sub> und UZ. Fünfer.

**G. F. Tape.** Beta-spectra of iodine. Phys. Rev. (2) 56, 965—971, 1939, Nr. 10. (Univ. Ann Arbor, Mich.) Künstliche Aktivierung von Tellur und Jod durch Deuteronen und Neutronen ergibt 4 radioaktive Isotope des Jod.  $I^{128}$  (25 Min.);  $I^{126}$  (13 Tage);  $I^{131}$  (8,2 Tage);  $I^{130}$  (12,5 Std.). Die Impulsverteilungen der von diesen Isotopen ausgesandten  $\beta$ -Teilchen wurden in einer großen, mit

Wasserstoff gefüllten Nebelkammer in einem homogenen Magnetfeld untersucht. Die Fermi-Theorie des  $\beta$ -Zerfalls und die Konopinski-Uhlenbeck'sche Modifikation liefern Grenzenergien, die zu niedrig bzw. zu hoch liegen. Die ursprüngliche Fermi-Theorie scheint die Tatsachen besser wiederzugeben.  $\gamma$ -Strahlung wurde bei jedem Isotop gefunden. Die Energie der  $\gamma$ -Strahlung bei  $I^{130}$  und  $I^{131}$  wurde an den Elektronen bestimmt, die in der Nebelkammer befindlicher Bleiabsorber ausschleudert (0,59 MeV und 0,27 bzw. 0,46 MeV). Fünfer.

**C. H. Townes and W. R. Smythe.** The spin of carbon thirteen. Phys. Rev. (2) 56, 1210—1213, 1939, Nr. 12. (Inst. Technol. Pasadena, Cal.) [S. 1212.] Ritschl.

**Arthur S. Fry and Russell A. Fisher.** Zeeman effect in the hyperfine structure of iodine II. Phys. Rev. (2) 56, 669—674, 1939, Nr. 7. (Northwestern Univ. Evanston, Ill.) [S. 1213.] Frerichs.

**K. M. Guggenheim.** Series in nuclear energy-levels. Nature 145, 104—105, 1940, Nr. 3664. (King's Coll. Cambridge.) Der Verf. weist darauf hin, daß sich die angeregten Zustände des  $^{10}_B$ -Kerns 0,5, 1,44, 2,92, 4,73 MeV darstellen lassen durch  $E_K = 0,239 K (K + 1)$  MeV mit  $K = 1, 2, 3, 4$ . Dieser Ausdruck entspricht der Termformel des starren Rotators. Weitere Terme lassen sich durch entsprechende Ausdrücke mit geänderten Konstanten erhalten. Ebenso lassen sich angeregte Zustände von  $^{26}\text{Mg}$  und  $^{223}\text{Ac}$  darstellen. Die Rotatorformel liefert Trägheitsmomente und Radius der Kerne in bemerkenswert richtigem Verhältnis für die untersuchten Kerne. Fünfer.

**O. Haxel und E. Stuhlinger.** Die Neutronenspektren der Elemente Lithium, Beryllium und Bor unter dem Beschuß von  $\alpha$ -Strahlen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 112—113, 1939, Nr. 2. (Berlin.) (S. diese Ber. S. 394—395.) Fünfer.

**Itaru Nonaka.** Resonance capture of slow neutrons and emission of gamma-rays. Nature 144, 831—832, 1939, Nr. 3654. (Res. Lab. Tokyo-Shibaura Electr. Co. Kawasaki Kanagawaden.) Die  $\gamma$ -Strahlungsintensität, die durch Neutronen in Eisen, Cadmium u. a. erzeugt wird, wird als Funktion der Dicke des zwischen D-D-Quelle und Indikator geschalteten Paraffins gemessen. Dabei ergeben sich Resonanzstellen bei Cadmium bei einigen e-V bis zu einigen zehn e-V, bei Quecksilber bei etwa 10 e-V; Eisen zeigt keine Resonanzstellen. Fünfer.

**J. R. Oppenheimer and J. S. Schwinger.** On pair emission in the proton bombardment of fluorine. Phys. Rev. (2) 56, 1066—1067, 1939, Nr. 10. (Univ. Berkeley, Cal.). Verff. halten es nach einer Diskussion der Elektronenpaaremission, die beim Beschießen von Fluor mit Protonen beobachtet wurde, für möglich, daß genaueres Studium dieses Zerfalls über die Art der Kopplung zwischen Elektronen und schweren Teilchen wichtigen Aufschluß geben kann, insbesondere entscheiden kann, ob es sich um elektromagnetische Kopplung handelt oder nicht. Bechert.

**H. R. Crane and J. Halpern.** Further experiments on the recoil of the nucleus in beta-decay. Phys. Rev. (2) 56, 232—237, 1939, Nr. 3. (Univ. Ann Arbor, Michigan.) Verff. setzen ihre früheren Arbeiten (vgl. diese Ber. 19, 2401, 1938, und 20, 403, 1939) über den Nachweis des Neutrinos durch Beobachtung der Reichweiten der Rückstoßkerne und der Zerfallselektronen bei  $\beta$ -Zerfallsvorgängen im Gasraum einer Wilson-Kammer fort. Sie hatten schon früher angenommen, daß als Kondensationskerne nicht nur Ionen, sondern auch dissozierte neutrale Gasmoleküle dienen können. Diese Annahme war notwendig, da die für die Rückstoßkerne beobachtete Tröpfchenzahl zu groß war, um von

Ionen herrühren zu können. Sie nehmen an, daß beim Zusammenstoß mit den Rückstoßkernen die Moleküle O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> dissoziieren und dann weiterhin NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O und O<sub>3</sub> bilden. Diese letzteren sollen dann als Kondensationskerne dienen. Die Vermutung wird geprüft, durch Einlassen von geringen Mengen NO<sub>2</sub> in die Wilson-Kammer und durch Bestrahlung der Wilson-Kammer mit UV-Licht unter gleichzeitiger Absaugung der Ionen durch ein elektrisches Feld. In beiden Fällen wird Kondensation beobachtet. — Eine behelfsmäßige Beziehung zwischen der Energie der Rückstoßkerne und der beobachteten Tröpfchenzahl gewannen die Verff. in folgender Weise. Bei einem beobachteten Zerfallsprozeß trägt das Elektron fast die ganze Zerfallsenergie, so daß das Neutrino praktisch die Energie Null hat. Die Energie des Rückstoßkernes läßt sich also berechnen und mit der beobachteten Tröpfchenzahl vergleichen. Weiterhin wird als erste Näherung angenommen, daß Tröpfchenzahl und Energie einander proportional seien. — Unter den oben geschilderten Annahmen stellen die Verff. dann fest, daß bei den von ihnen beobachteten einzelnen Zerfallsvorgängen, der Impulssatz für Elektron und Rückstoßkern allein nicht erfüllt ist, und daß die aus den Beobachtungen berechnete Richtungsverteilung der Neutrinos besser mit der Fermi'schen als mit der Konopinski-Uhlenbeck'schen Theorie übereinstimmt.

Jaekel.

**Jacques Solomon.** Note sur la masse du neutrino. II. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 504—506, 1939, Nr. 12. Verallgemeinerung der Betrachtungen von I (s. diese Ber. 20, 1488, 1939): Ist die Neutrinosmasse  $\mu \neq 0$  und  $\varepsilon_0$  die gesamte Umwandlungsenergie (Energiedifferenz von Anfangs- und Endzustand) eines  $\beta$ -radioaktiven Kerns, so ist die Maximalenergie der emittierten Elektronen  $\varepsilon_0 - \mu/m$  in Einheiten  $mc^2$ . Eine Formel von Hoyle (s. diese Ber. 18, 2181, 1937) gibt nun Wahrscheinlichkeit  $w d\varepsilon$  dafür an, daß ein Elektron einer Energie zwischen  $\varepsilon$  und  $\varepsilon + d\varepsilon$  emittiert wird, und zwar in Abhängigkeit von  $\varepsilon$ ,  $\varepsilon_0$ ,  $\mu$  und zwei Konstanten. Daraus berechnet sich die mittlere Lebensdauer  $\tau$  des zerfallenden Kernes als Funktion von  $\varepsilon_0$  und  $\mu$  gemäß  $(\log 2)/\tau = \int w d\varepsilon$ , integriert zwischen 1 und  $\varepsilon_0 - \mu/m$ . Verf. beschäftigt sich hier ausschließlich mit der Auswertung dieses Integrals, das sich als Summe eines Integrals über eine rationale Funktion und eines elliptischen Integrals ergibt.

Henneberg.

**Gérard Petiau.** Sur la théorie générale des corpuscules élémentaires et la théorie du photon. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 487—494, 1939, Nr. 12. (Inst. Henri Poincaré.) [S. 1142.]

Henneberg.

**William L. Davidson jr.** A study of the protons from calcium under deuteron bombardment. Phys. Rev. (2) 56, 1061, 1939, Nr. 10. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ. New Haven, Conn.) CaO in dicker und dünner Schicht wird mit 3,1 MeV-Deuteronen beschossen. Die Reaktion  $^{40}\text{Ca} + ^2\text{D} \rightarrow ^{41}\text{Ca} + ^1\text{H}$  liefert eine Protonengruppe von 66 cm Reichweite. Da  $^{41}\text{Ca}$  sehr wahrscheinlich nicht stabil ist, müßte es mit schwer meßbarer Halbwertszeit oder durch K-Einfangung zerfallen. Eine Aktivität ist noch nicht gefunden.

Fünfer.

**William L. Davidson jr.** A study of the protons from V, Cu, Mn and Sc under bombardment of deuterons. Phys. Rev. (2) 56, 1062, 1939, Nr. 10. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ. New Haven, Conn.) Die Protonengruppen, die man beim Beschießen von  $^{51}\text{V}$ ,  $^{63}\text{Cu}$ ,  $^{65}\text{Cu}$ ,  $^{55}\text{Mn}$ ,  $^{45}\text{Sc}$  mit 3,1 MeV-Deuteronen erhält, werden mit einem Proportionalzählrohr gemessen.  $^{51}\text{V}$  liefert 46, 80, 127,5 cm;  $^{63}\text{Cu}$  87,5 cm;  $^{65}\text{Cu}$  99,5 cm; nicht einzuordnende Cu-Gruppen 52,5 cm, 66,5 cm;  $^{55}\text{Mn}$  50,5, 69, 103 cm;  $^{45}\text{Sc}$  65,5, 104,5 cm. Die Massen der Restkerne und angeregte Zustände werden abgeleitet.

Fünfer.

**F. E. Myers, R. D. Huntoon, C. G. Shull and C. M. Crenshaw.** Search for a short range group of protons in the D-D reaction. Phys. Rev. (2) 56, 1104—1106, 1939, Nr. 11. (Dep. Phys. Univ. Heights, New York.) Die Suche nach einer kurzreichweiten Protonengruppe bei der D-D-Umwandlung bleibt erfolglos. Es müßte dabei ein  $^3\text{H}$ -Kern angeregt zurückbleiben. Die Energietönung der D-D-Protonenemission wird in Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen zu  $3,93 \pm 0,1$  MeV. Fünfer.

**Walter H. Barkas.** Helium of mass three as an agent in nuclear reactions. Phys. Rev. (2) 56, 1242—1243, 1939, Nr. 12. (Inst. Advanced Study, Princeton, N. J.) Neuerdings ist im Cyclotron  $^3\text{He}$  als stabiles Isotop nachgewiesen und bereits als Geschoß für Kernumwandlungen benutzt worden. Verf. erörtert die Möglichkeiten Kerne herzustellen, die für Kernbaufragen wichtig sind und z. T. auf keine andere Weise als mit  $^3\text{He}$ -Geschossen entstehen können. Allem Anschein nach werden auch  $(^3\text{He}, n)$ -Umwandlungen mit großer Wahrscheinlichkeit eintreten. Sie führen u. a. zu geradzahligen Kernen mit zwei Protonen mehr als Neutronen. Durch  $^2\text{H}$  ( $^3\text{He}, ^1\text{H}$ )  $^4\text{He}$  würden sehr energiereiche Protonen von etwa 20 MeV erzeugt. Reddemann.

**Tokutaro Hagiwara.** Liberation of neutrons in the nuclear explosion of uranium irradiated by thermal neutrons. Rev. Phys. Chem. Japan 13, 145—150, 1939, Nr. 3. (Nuclear Res. Lab. Dep. Phys. Univ. Kyoto.) Die Zahl der bei der durch thermische Neutronen ausgelösten Urankernspaltung frei werdenden schnellen Neutronen wurde mit folgender Versuchsanordnung abgeschätzt: 50 mg RaBe befanden sich in einem Paraffinzyylinder, der mit einem 2 cm starken Mantel aus Uranoxyd umgeben werden kann. Zwischen Uran und Paraffinzyylinder kann ein Cadmiumzyylinder eingeschoben werden. Außen ist die Uranschicht ebenfalls mit Cadmium umgeben. In 64 cm Abstand vom äußeren Cadmium stand die Bor-Ionisationskammer. Die ganze Anordnung befand sich in einem dickwandigen, geschlossenen Paraffinkasten. Es ergab sich aus der Messung a) mit und ohne inneren Cd-Mantel die Wirkung der thermischen Neutronen allein; b) mit und ohne Uran die Zunahme an Neutronen infolge der Kernspaltung (3,8%); c) ohne inneres Cadmium und ohne Uran, aber mit und ohne äußeren Cd-Mantel die Zahl der vorhandenen thermischen Neutronen. Mit bekanntem Spaltquerschnitt ( $\sigma = 2 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ) kann in einfacher Weise die Zahl  $\nu$  der Neutronen berechnet werden, die im Mittel bei einer Urankernspaltung durch ein thermisches Neutron frei werden. Allerdings muß die nicht unbedenkliche Annahme gemacht werden, daß die Borkammer in der verwendeten Anordnung gleich stark auf thermische wie auf schnelle Neutronen anspricht. Es ergab sich  $\nu = 2,6$ . — Die Energie der frei werdenden Neutronen wurde durch Einschieben von Paraffinscheiben zwischen Uran und Borkammer aus Anstieg und Abfall der gezählten sekundären Neutronen auf die Größenordnung 10 MeV geschätzt. Reddemann.

**Niels Bohr and John A. Wheeler.** The fission of protactinium. Phys. Rev. (2) 56, 1065—1066, 1939, Nr. 10. (Inst. Theoret. Phys. Copenhagen; Palmer Phys. Lab. Univ. Princeton, N. J.) Die Tatsache, daß eine Spaltung des Protactiniums mit Neutronen von weniger als 2 MeV, aber nicht mit thermischen Neutronen gelingt, läßt sich nach den Born-Wheeler'schen Vorstellungen über den Spaltprozeß verstehen. Hierach hängt die Spaltung ab von der Differenz der kritischen Energie für eine instabile Deformation und der Bindungsenergie des Neutrons. Diese Differenz ist für  $^{236}\text{U}_{92} = -1,1$ , für  $^{232}\text{Pa}_{91}$  aber  $= +0,1$ . Das Neutron muß also noch kinetische Energie mitbringen. Für  $^{233}\text{Th}_{90}$  ergibt sich der wesentlich höhere Wert  $+1,7$ . Fünfer.

**Irène Curie et Tsien San-Tsiang.** Comparaison du rayonnement des isotopes radioactifs des terres rares formés dans l'uranium et le thorium. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 495—496, 1939, Nr. 12. (Inst. Radium Paris.) Nach Beobachtungen von I. Curie und P. Savitch entstehen beim Beschießen von Uran und von Thorium mit Neutronen radioaktive Isotope seltener Erden mit einer Periode von 3,5<sup>h</sup>. Da es schwierig ist zu zeigen, daß die Zerfallselemente von U und Th Isotope desselben Elements (vermutlich Lanthan) sind, was zugleich ihre Identität beweisen würde, vergleichen Verff. in der Wilson-Kammer unter gleichen Bedingungen ihre  $\beta$ -Spektren. Innerhalb der Fehlergrenzen sind sie gleich, so daß auch die Identität der Elemente wahrscheinlich ist. Als obere Energiegrenze der  $\beta$ -Strahlen ergibt sich 3,6, vielleicht 4 MV, in Übereinstimmung mit früheren Absorptionsmessungen mit Koinzidenzzählern. Das Maximum liegt etwa bei 0,6 MV; doch ist der quantitative Verlauf beider Spektren durch die Mitwirkung längerlebiger Zerfallsprodukte des U bzw. Th, durch die zu große Ausdehnung der Quelle und durch äußere Störungen gefälscht.

Henneberg.

**Jean Govaerts.** La période du radiophosphore  $^{32}_{15}\text{P}$  et l'existence du radiosoufre  $^{32}_{16}\text{S}$ . S. A. Bull. Soc. Roy. Liège 1938, S. 571—578, 1938, Nr. 11. Die Halbwertszeit von  $^{32}_{15}\text{P}$  wird aus Messungen an verschiedenen aufbereiteten Präparaten zu  $14,77 \pm 1,00$  Tage bestimmt. Die von anderen Verfassern gefundenen höher liegenden Werte dürften durch Anwesenheit von  $^{32}_{16}\text{S}$  gefälscht sein.

Johannsen.

**E. C. Crittenden jr. and R. F. Bacher.** Nuclear isomerism in rhodium. Phys. Rev. (2) 54, 862, 1938, Nr. 10. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Untersuchung der  $\beta$ -Strahlenspektren der beiden isomeren  $^{104}\text{Rh}$ -Isotope ergab große Ähnlichkeit des Kurvenverlaufs beider Spektren. Die obere Grenze der Spektren lag bei 2,74 MeV bei der 44 sec-Periode und bei 2,76 MeV bei der 4,2 min-Periode.

Johannsen.

**R. Sagane.** Radioactive isotopes of Cu, Zn, Ga and Ge. Phys. Rev. (2) 55, 31—38, 1939, Nr. 1. (Radiat. Lab. Univ. Berkeley, Cal.) Die radioaktiven Isotope, die bei Bestrahlung von Cu, Zn, Ga und Ge mit schnellen und langsamen Neutronen sowie Deuteronen entstehen, werden untersucht. Die mittlere Lebensdauer wird bestimmt. Bezuglich der Ergebnisse wird auf die in der Originalarbeit enthaltene Tabelle verwiesen.

Johannsen.

**B. N. Cacciapuoti.** Radioactive isotopes of element 43. Phys. Rev. (2) 55, 110, 1939, Nr. 1. (Univ. Palermo, Italy.) An einer im Berkeley-Cyclotron mit Neutronen bestrahlten Molybdänprobe wurden die radioaktiven Isotope des Elements 43 untersucht. Elektronenstrahlung mit einer Halbwertszeit von 90 Tagen und einer Halbwertsdicke der absorbierenden Al-Schicht von 1,4 mg/cm<sup>2</sup> wurde gefunden. Die wesentlich schwächere  $\gamma$ -Strahlung besteht augenscheinlich aus zwei Komponenten. Für eine Komponente konnte die Halbwertszeit zu 62 Tagen und die Halbwertsdicke der absorbierenden Al-Schicht zu 2,5 g/cm<sup>2</sup> bestimmt werden.

Johannsen.

**J. J. Livingood and G. T. Seaborg.** Long-lived radio cobalt isotopes. Phys. Rev. (2) 53, 847—848, 1938, Nr. 10. (Radiat. Lab. Univ. Berkeley, Cal.) Die Zerfallskurve radioaktiver Kobaltproben wurde untersucht und zwei Perioden gefunden, deren eine, wie schon von anderen Autoren angegeben, eine Halbwertszeit von zwei Jahren hat, während die zweite eine Halbwertszeit von 10 Jahren hat. Die zur letzten Periode gehörende  $\gamma$ -Strahlung hat eine Energie von 1,3 MeV. Die Reichweite der ausgesandten Elektronen ist nicht genau definiert, wahrschein-

lich treten zwei Gruppen auf. Weitere radioaktive Kobaltsotope mit langer Lebensdauer konnten nicht gefunden werden, die Verff. glauben, daß dem entgegenstehende Ergebnisse anderer Autoren auf Verunreinigung der von diesen untersuchten Proben mit Eisen zurückzuführen sind.

Johannsen.

**J. J. Livingood and G. T. Seaborg.** Radioactive isotopes of zinc. Phys. Rev. (2) 55, 457—463, 1939, Nr. 5. (Univ. Berkeley, Cal.) Die Arbeit enthält eine Übersicht aller radioaktiven Zn-Isotopen, insbesondere wird die Existenz von von Zink herrührender radioaktiver Strahlung mit der Halbwertszeit 57 min und 13,8 Std. bestätigt. Die Strahlung tritt nach Aktivierung durch Deuteronen- und schnelle Neutronenstrahlung von Gallium auf, so daß die beiden Perioden Isomeren von  $^{69}\text{Zn}$  zuzuordnen sind. Weiter wird gezeigt, daß  $^{65}\text{Zn}$  eine Halbwertszeit von  $250 \pm 5$  Tagen zuzuordnen ist. Beweise für ein radioaktives Isotop  $^{71}\text{Zn}$  wurden nicht gefunden.

Johannsen.

**E. Segrè, R. S. Halford and G. T. Seaborg.** Chemical separation of nuclear isomers. Phys. Rev. (2) 55, 321—322, 1939, Nr. 3. (Univ. Berkeley, Cal.) Die  $^{80}\text{Br}$ -Isomere mit den Halbwertszeiten 18 min und 4,4 Std. konnten chemisch getrennt und nachgewiesen werden, daß die 18 min-Periode von der 4,4 Std.-Periode gebildet wird.

Johannsen.

**G. T. Seaborg and E. Segrè.** Nuclear isomerism in element 43. Phys. Rev. (2) 55, 808—814, 1939, Nr. 9. (Chem. Dep. and Radiat. Lab. Phys. Dep. Univ. Berkeley, Cal.) Eine Substanz mit einer Halbwertszeit von 6,6 Std., die von der Molybdänaktivität mit der Halbwertszeit von 67 Std. stammt, konnte chemisch als Element 43 identifiziert werden und zerfällt unter Aussendung eines Linienpektrums von Elektronen mit einer Energie von 116 keV. Gleichfalls beobachtete Röntgenstrahlung konnte der  $K\alpha$ -Linie des Elements 43 zugeordnet werden. Weitere Zerfallsprodukte des Elements 43 werden behandelt.

Johannsen.

**J. W. Kennedy, G. T. Seaborg and E. Segrè.** Nuclear isomerism in zinc. Phys. Rev. (2) 56, 1095—1097, 1939, Nr. 11. (Radiat. Lab. Dep. Phys. Dep. Chem. Univ. Berkeley, Cal.)  $^{69}\text{Zn}$  hat zwei isomere Zustände, von denen der höhere unter  $\gamma$ -Emission mit einer Halbwertszeit von 13,8 Stunden in den niederen übergeht. Die  $\gamma$ -Energie bzw. die Energiedifferenz der Zustände ist 0,47 MeV. Von hier aus erfolgt ein  $\beta$ -Übergang mit 57 Minuten Halbwertszeit zu  $^{69}\text{Ga}$ . 1,05 MeV ist die obere Grenzenergie.

Fünfer.

**Don C. DeVault and W. F. Libby.** Evidence for gamma-radioactivity of 4,5-hour Br $^{80}$  from radiobromate. Phys. Rev. (2) 55, 322, 1939, Nr. 3. (Univ. Berkeley, Cal.) Es wird gezeigt, daß das radioaktive Isotop  $^{80}\text{Br}$  mit der Halbwertszeit 4,5 Std. nur  $\gamma$ -Strahlen aussendet.

Johannsen.

**M. G. White, L. A. Delsasso, J. G. Fox and E. C. Creutz.** Short-lived radioactivities induced in fluorine, sodium and magnesium by high energy protons. Phys. Rev. (2) 56, 512—518, 1939, Nr. 6. (Palmer Phys. Lab. Univ. Princeton, N.J.) Der Unterschied der Bindungsenergien für Paare isobarer Kerne sollte bei Gleichheit der  $p-p$ - und  $n-n$ -Kräfte bekanntlich nur von der Coulombschen Abstoßung herrühren. Ist der eine Kern des Isobarenpaars instabil gegen Positronenzerfall, so läßt sich also die obere Grenze des Positronenkontinuums aus der Differenz der Bindungsenergien berechnen. Andererseits ist bei Bildung des instabilen Kerns durch die Umwandlung  $^A_X + \frac{1}{2}p = ^A_{Z+1}Y + n$  die Minimalenergie der Protonen durch den Unterschied der Bindungsenergien der beiden Kerne gegeben. — Verff. prüfen diese Beziehungen an den Isobarenpaaren bzw. den Umwandlungen  $^{19}_F + \frac{1}{2}p = ^{19}_Ne + \frac{1}{2}n$

$^{23}\text{Na} + \{\text{p} = ^{22}\text{Mg} + \{\text{n}$  und  $^{25,26}\text{Mg} + \{\text{p} = ^{25,26}\text{Al} + \{\text{n}$ . Bei der Bestrahlung von Bleifluorid mit Protonen wird ein positronenaktiver Körper mit einer Halbwertszeit von  $20,3 \pm 0,5$  sec und einer Maximalenergie der Positronen von  $2,2 \cdot 10^6$  e-V (aus der Coulomb-Energie berechnet  $2,2 \cdot 10^6$  e-V) beobachtet. Die beobachtete Minimalenergie der Protonen steht mit dem berechneten Wert von  $4,18 \cdot 10^6$  e-V in Übereinstimmung. Bei der Bombardierung von Na mit Protonen wird ein  $11,6 \pm 0,5$  sec-Körper mit einer Maximalenergie der Positronen von  $2,82 \cdot 10^6$  e-V (berechnet  $2,79 \cdot 10^6$  e-V) gefunden. Auch hier stimmt die beobachtete Minimalenergie der Protonen mit dem berechneten Wert von  $4,78 \cdot 10^6$  e-V überein. Bei der Beschießung von Mg mit Protonen wird ein Positronenstrahler mit  $7,0 \pm 0,5$  sec Halbwertszeit und einer oberen Grenze des Kontinuums von  $2,99 \cdot 10^6$  e-V gefunden.  $^{26}\text{Al}$  mit einer Halbwertszeit von 7 sec und einer Maximalenergie der Positronen von 1,5 bis  $1,8 \cdot 10^6$  e-V ist bekannt. Die beobachtete Minimalenergie der Protonen von  $5,0 \cdot 10^6$  e-V stimmt mit dem für  $^{25}\text{Al}$  und  $^{26}\text{Al}$  nicht wesentlich verschieden zu erwartenden Wert überein. *Jaeckel.*

**G. E. Valley and R. L. McCreary.** The internally converted gamma-rays of several radioactive elements. Phys. Rev. (2) **56**, 863—871, 1939, Nr. 9. (Univ. Rochester, N.Y.) Die Elektronenspektren der inneren Umwandlung einer Reihe von radioaktiven Elementen bei der Beschießung mit Protonen und Deuteronen im Cyclotron werden untersucht. Verwendet wird ein  $\beta$ -Spektrograph mit photographischem Nachweis der Linien, der auch den Nachweis kurzelbiger Aktivitäten durch Auswechseln der Präparate während der Belichtung gestattet. Die Resultate können wie folgt zusammengefaßt werden:  $\text{Br}^{80}$  (4,4 hr), 3  $\beta$ -Linien entsprechend 2  $\gamma$ -Linien von  $48,9 \pm 0,4$  keV und von  $37,1$  oder  $25,3$  keV, die beide beim isomeren Übergang in den 18 min-Zustand entstehen.  $\text{Br}^{78}$  (6,3 min,  $e^+$ ),  $K$ - und  $L_1$ -Umwandlungen in Se von 2  $\gamma$ -Linien von  $45,8 \pm 0,4$  und  $107,7 \pm 0,9$  keV;  $\text{Cd}^{107}$  oder  $^{109}$  (6,4 hr,  $K$ -Einfangung),  $K$ -,  $L_1$ - und  $M_1$ -Umwandlungen von  $92,6 \pm 0,8$  keV- $\gamma$ -Strahlen. In diesem Fall eine abnorm hohe  $L_1$ -Umwandlung, da die  $K$ - und  $L_1$ -Linien nahezu dieselbe Intensität haben.  $\text{Ga}^{67}$  (78 Std.,  $K$ -Einfangung),  $K$ - und  $L_1$ -Umwandlungen eines  $\gamma$ -Strahls von  $92,5 \pm 0,8$  keV,  $\text{Ga}^{70}$  (18,5 min,  $e^-$  und mögliche  $K$ -Einfangung),  $K$ - und  $L_1$ -Umwandlungen einer  $\gamma$ -Linie von  $53,8 \pm 0,5$  keV und wahrscheinlich einer zweiten Linie von etwa 117 keV. *Fünfer.*

**T. Enns.** Radioactivities produced by proton bombardment of palladium. Phys. Rev. (2) **56**, 872—876, 1939, Nr. 9. (Univ. Rochester, N.Y.) Die Beschießung von Pd mit Protonen liefert die drei bekannten Ag-Perioden von 2,3 min ( $\text{Ag}^{108}$ ), 25 min und 8 Tagen ( $\text{Ag}^{106}$ ) und drei neue Perioden von 16,3 min ( $e^+$ ), 73 min ( $e^+$ ) und 45 Tagen ( $K$ -Einfangung). Die letzteren werden versuchswise  $\text{Ag}^{102}$ ,  $\text{Ag}^{104}$  und  $\text{Ag}^{105}$  zugeschrieben. Anregungsfunktionen für die isomeren 25 min und 8 Tage-Perioden geben  $p$ - $n$ -Schwellen von 3,8 und 3,9 MeV. Erstere stimmt mit dem bekannten Positronenspektrum der kurzen Periode überein. Die höhere Schwelle für die 8 Tage-Periode zeigt an, daß dieser Zustand über dem 25 min-Zustand liegt. Bei dieser Aktivität treten wahrscheinlich 3  $\gamma$ -Strahlen auf, von denen zwei von 0,62 und 1,06 MeV mit einem  $\beta$ -Strahlenspektrographen identifiziert wurden. Da keine Positronen diese Aktivität begleiten, muß sie hauptsächlich durch  $K$ -Elektronen-Einfangung zerfallen und zwar eher zu  $\text{Pd}^{106}$  als zum niederen isomeren Zustand. 4  $\gamma$ -Strahlen von etwa 0,29, 0,42, 0,50 und 0,69 MeV begleiten die 45 Tage-Periode. *Fünfer.*

**Lawrence M. Langer, Allan C. G. Mitchell and Paul W. Mc Daniel.** Coincidences between beta- and gamma-rays in  $\text{Na}^{24}$ . Phys. Rev. (2) **56**, 962—963, 1939, Nr. 9. (Dep. Phys. Univ. Bloomington, Indiana.) Um Unstimmigkeiten

zwischen einzelnen Forschern, insbesondere eine etwaige Komplexität des  $^{24}\text{Na}$ - $\beta$ -Spektrums zu klären, wird nach  $\beta$ - $\gamma$ - und  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen gesucht. Es werden 3  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzen pro 1000  $\beta$ -Strahlen gefunden. Diese Zahl bleibt für alle  $\beta$ -Energien dieselbe und zeigt, daß nur eine einzige  $\beta$ -Gruppe vorhanden ist.  $^{24}\text{Mg}$  wird deshalb in einem angeregten Zustand gebildet. Der Übergang in den Grundzustand erfolgt unter  $\gamma$ -Strahlung. Wie die gefundenen  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen (1,72 auf 1000  $\gamma$ -Quanten) zeigen, erfolgt der Übergang manchmal in zwei oder mehr Stufen. Die mittlere Quantenzahl pro Übergang ist etwa 2,36.

Fünfer.

**H. A. Bethe and W. J. Henderson.** Evidence for incorrect assignment of the supposed  $^{27}\text{Si}$  radioactivity of 6.7-minute half-life. Phys. Rev. (2) **56**, 1060—1061, 1939, Nr. 10. (Cornell Univ. Ithaca N. Y.; Purdue Univ. Lafayette, Indiana.) Es wird gezeigt, daß die 6,7 min-Aktivität, die beim Beschießen von Mg mit  $\alpha$ -Strahlen entsteht, aus Elektronen besteht und der Umwandlung  $^{26}\text{Mg} + ^4\text{He} \rightarrow ^{29}\text{Al} + ^1\text{H}$  zuzuschreiben ist, während seither angeommen wurde, daß  $^{27}\text{Si}$  als Positronenstrahler der Träger der Aktivität ist. Dadurch ist erklärlich, daß diese Aktivität an  $^{27}\text{Si}$  nicht auf anderen sicher möglichen Wegen erzeugt werden konnte.  $^{27}\text{Si}$  wird nach Kuerti und Van Voorhis aus  $^{27}\text{Al}$  mit Protonen erzeugt und hat 3,7 Sekunden Halbwertszeit.

Fünfer.

**J. C. Bower and W. E. Burcham.** Experiments on the transmutation of fluorine by deuterons. Proc. Roy. Soc. London (A) **173**, 379—391, 1939, Nr. 954. (Emmanuel Coll; Pembroke Coll, Cambridge.) Bei der Umwandlung  $^{19}\text{F} + ^2\text{D} \rightarrow ^{20}\text{F} + ^1\text{H}$  mit 0,8 MeV-Deuteronen werden 5 Protonengruppen mit 13,0, 18,8, 21,0, 24,2 und 31,0 cm Reichweite in der Wilson-Kammer beobachtet. Angeregte Zustände von  $^{20}\text{F}$  bei 0,7, 1,0, 1,35 und 1,9 MeV ergeben sich, ebenso die Masse 20,0063 für das aktive  $^{20}\text{F}$ . Beim  $\beta$ -Übergang von  $^{20}\text{F}$  in  $^{20}\text{Ne}$  müßten demnach 7 MeV frei werden, während das  $\beta$ -Spektrum bei 5,2 MeV endigt. Es werden jedoch  $\gamma$ -Strahlen mit 2,2 MeV beobachtet, die die  $\beta$ -Emission begleiten. Es erfolgt demnach ein  $\beta$ -Übergang in einen angeregten Zustand 2,2 MeV des  $^{20}\text{Ne}$  und anschließend ein  $\gamma$ -Übergang in den Grundzustand. Eine neue Umwandlung des C:  $^{13}\text{C} + ^2\text{D} \rightarrow ^{14}\text{C} + ^1\text{H}$  mit 48 cm Protonen wird mitgeteilt.

Fünfer.

**Alfred O. Nier.** The isotopic constitution of uranium and the half-lives of the uranium isotopes. I. Phys. Rev. (2) **55**, 150—153, 1939, Nr. 2. (Res. Lab. Phys. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Verf. hat mit seinem Massenspektrometer die relative Häufigkeit der Uranisotope gemessen.  $^{238}\text{U}/^{235}\text{U} = 139 \pm 1\%$ ,  $^{238}\text{U}/^{234}\text{U} = 17.000 \pm 10\%$ . Weitere Isotope wurden nicht gefunden. Aus obigen Werten kann man für  $\text{U}_1 4,56 \cdot 10^9$ , für  $\text{U}_{11} 2,7 \cdot 10^5$  und für  $\text{AcU} 7,13 \cdot 10^8$  Jahre als mittlere Lebensdauer ermitteln.

Johannsen.

**Alfred O. Nier.** The isotopic constitution of radiogenic leads and the measurement of geological time. II. Phys. Rev. (2) **55**, 153—163, 1939, Nr. 2. (Res. Lab. Phys. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die Arbeit enthält eine Tabelle mit der isotopischen Zusammensetzung von 21 Bleiproben radioaktiven Ursprungs der verschiedensten Erzvorkommen. Vergleich mit den Ergebnissen der Analyse der Mineralien, aus denen die jeweiligen Bleisorten extrahiert waren, ergab, daß die aus früheren Atomgewichtsbestimmungen geschätzten Werte für die Zusammensetzung des gewöhnlichen Bleies richtig sind. Für das Verhältnis  $\text{AcD/RaG}$  wird der Wert 4,6 % angegeben und gezeigt, daß bei Bestimmung des geologischen Alters dieses Verhältnis zuverlässigere Werte liefert als das Verhältnis  $\text{Pb/U}$ . Zerfall von  $^{208}\text{Pb}$  in  $^{204}\text{Pb}$  wird wegen des relativ kleinen  $^{204}\text{Pb}$ -Betrages in Proben mit großem Thoriumgehalt für unwahrscheinlich gehalten.

• Johannsen.

**Arthur J. Dempster.** Isotopic constitution of hafnium, yttrium, lutetium and tantalum. Phys. Rev. (2) 55, 794—795, 1939, Nr. 8. (Univ. Chicago.) Ein neues Hafniumisotop mit der Masse 174 und einer Häufigkeit von 0,3% der Gesamtintensität wurde gefunden. Möglicherweise existiert auch noch  $^{172}\text{Hf}$ . Die Existenz von  $^{91}\text{Y}$  konnte, sofern die relative Häufigkeit des Isotops über 0,05% von  $^{89}\text{Y}$  liegt, ausgeschlossen werden, ebenso die Existenz eines Lutetiumisotops mit der Masse 177, sowie die Existenz von  $^{179}\text{Ta}$  bis auf 0,1%. *Johannsen.*

**W. Groth und P. Harteck.** Versuche zur Trennung isotoper Moleküle in einer Gleichstrom-Glimmentladung. Naturwissensch. 27, 390—391, 1939, Nr. 22. (Inst. phys. Chem. Univ. Hamburg.) Der Versuch in einer Gleichstromglimentladung eine Trennung der Xenonisotope zu erhalten, mißlang, hingegen konnte in einem Entladungsrohr bei 15 000 Volt nach einigen Stunden das Verhältnis  $\text{H}_2/\text{D}_2$  auf den Wert 1,3 gebracht werden. Getrennt wurden 20 cm<sup>3</sup> Gas von Atmosphärendruck. Die Verff. hoffen, daß eine Verschiebung des Isotopenverhältnisses auch bei schwereren Molekülen möglich ist. *Johannsen.*

**P. Scherrer und E. Zingg.** Stabilität der Isobaren Cd—In, In—Sn, Sb—Te, Re—Os. Helv. Phys. Acta 12, 283—285, 1939, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (T. H. Zürich.) Zur Prüfung der Mattauchschen Regel „von zwei benachbarten isobaren Elementen ist stets eines instabil“ wurden die bekannten Isobarenpaare  $^{112}\text{Cd}—^{113}\text{In}$ ,  $^{115}\text{In}—^{116}\text{Sn}$ ,  $^{123}\text{Sb}—^{124}\text{Te}$ ,  $^{157}\text{Re}—^{158}\text{Os}$  auf beim radioaktiven Zerfall auftretende Röntgenstrahlung untersucht. Es konnte keine Strahlung gefunden werden. Da auch keine Positronen- und Elektronenaktivität beobachtet wurde, sind die Isobare wohl als stabil anzusehen. Aus der Form der empirischen Packungsanteilkurve und den Energiebedingungen, wird gefolgt, daß in der Gegend von  $Z = 50$  und  $Z = 75$  eine besonders hohe Wahrscheinlichkeit für die Stabilität der Isobare besteht. *Johannsen.*

**Miss W. A. Lub.** The isotopic constitution of nickel and chromium. Proc. Amsterdam 42, 253—256, 1939, Nr. 3. (Phys. Lab. Univ. Amsterdam.) Die relativen Häufigkeiten der Nickelisotope wurden wie folgt gemessen:  $^{58}\text{Ni}$  68,0%,  $^{60}\text{Ni}$  27,2%,  $^{61}\text{Ni}$  0,1%,  $^{62}\text{Ni}$  3,8%,  $^{64}\text{Ni}$  0,9%. Das von Mattauch vorhergesagte Isotop  $^{56}\text{Cr}$  wurde gesucht, jedoch konnte nicht klar entschieden werden, ob die auf den Photographien gefundene Parabel zu  $^{56}\text{Cr}$ , dessen Häufigkeit 0,3% von  $^{50}\text{Cr}$  betragen würde, oder zu  $^{56}\text{Fe}$  gehört. *Johannsen.*

**M. de Hempinne et P. Capron.** Concentration du carbone de poids atomique 13 à l'aide de la méthode de diffusion. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 171—175, 1939, Nr. 4. (Inst. Phys. Univ. Louvain, Belgien.) Mit einer Anordnung von 51 Hertz'schen Diffusionspumpen konnte  $^{13}\text{C}$  in Methan auf 50% angereichert werden. Die Apparatur wird beschrieben, die optimalen Arbeitsbedingungen werden untersucht. *Johannsen.*

**A. E. Brodsky and O. Ch. Scarre.** Concentration of the heavy oxygen isotope by distillation of water and the isotope analysis of water. Acta Physicochim. USSR. 10, 729—752, 1939, Nr. 5. (Inst. Chem. Technol. Dnepropetrovsk.) Die Arbeit enthält eine ausführliche Theorie der Trennung der ideal binären Mischung zweier Flüssigkeiten durch fraktionierte Destillation. Die Theorie wird bestätigt durch die bei Destillation von Wasser erhaltene Trennung der Sauerstoffisotope. Nach 93<sup>h</sup> konnte  $^{18}\text{O}$  auf den 1,6-fachen, Deuterium auf mehr als den sechsfachen Betrag angereichert werden. Die erhaltenen Proben wurden zur Untersuchung der isotopischen Zusammensetzung des Wassers und zur Bestimmung der Molekularrefraktion von  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  und  $\text{D}_2^{18}\text{O}$  benutzt. *Johannsen.*

**Richard F. Humphreys.** Separation of bromine isotopes by centrifugation. Phys. Rev. (2) **56**, 684—691, 1939, Nr. 7; Kurzer Sitzungsbericht ebenda (2) **55**, 674, 1939, Nr. 13; auch Diss. Yale Univ. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ. New Haven, Conn.) Eine luftangetriebene Ultrazentrifuge nach Beams wird mit flüssigem Athylbromid beschickt. Das in der Achse entnommene Gas wird nochmals zentrifugiert und erreicht ein spektroskopisch ermitteltes Mischungsverhältnis der Bromisotope  $V_{81}^{79} = 53,1 : 46,9$  gegenüber  $V_{81}^{79} = 50,4 : 49,6$  beim natürlichen Brom. Der Verf. versucht auch, die Verhältnisse bei durch kontinuierliche Gasentnahme gestörtem Gleichgewicht theoretisch zu formulieren. *A. Klemm.*

**A. I. Alichanov and A. I. Alichanian.** On the energy losses of fast electrons. C. R. Moskau (N. S.) **25**, 192—194, 1939, Nr. 3. (Phys.-Techn. Inst. Lenigrad.) Für Elektronen von etwa 1 MeV Energie sind abnorm hohe Energieverluste von verschiedenen Seiten festgestellt worden. Mit den Elektronen von Th(B + C + C') (Linie bei 2,5 MeV) werden mit spektrographischer Auflösung Messungen der Energieverluste in Blei und Aluminium durchgeführt. Die erhaltenen Werte (etwa 1,17 keV/mg/cm<sup>2</sup> für Pb und etwa 1,6 keV/mg/cm<sup>2</sup> für Al) stimmen gut mit der Formel von Bloch überein und stehen damit im Gegensatz zu den höheren Werten (etwa 3 keV) anderer Autoren. *Fünfer.*

**H. Rothe.** Der Energieaustausch von Elektronen mit Wechselfeldern. Telefunken-Röhre 1939, S. 213—227, Nr. 17. [S. 1204.] *Krantz.*

**H. Lichtblau.** Photographische Wirkung von Kanalstrahlen. Phys. ZS. **41**, 82—86, 1940, Nr. 3/4. (I. Phys. Inst. Univ. Wien.) [S. 1219.] *Meidinger.*

**E. Creutz.** Analysis of proton-proton scattering data. Phys. Rev. (2) **56**, 893—894, 1939, Nr. 9. (Univ. Madison, Wisc.) [S. 1143.] *Bechert.*

**G. Jacobi.** Über die Eignung der Molekularstrahlmethode zur Messung der Geschwindigkeitsverteilung der neutralen Gasatome in einer Glühkathodenentladung. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 153, 1939, Nr. 3. (AEG. Berlin.) Mit Hilfe der Molekularstrahlmethode wurde die Geschwindigkeitsverteilung der neutralen Heliumatome in einer Glühkathodenentladung untersucht. Bei einem zylindrischen Gefäß, dessen Kathode auf 800° C geheizt war, zeigte sich, daß das Geschwindigkeitsverteilungsbild, das man ohne Entladung und mit geheizter Kathode erhält, keiner einheitlichen Temperatur mehr entspricht. Dieses Geschwindigkeitsverteilungsbild ändert sich durch das Hinzutreten einer Entladung nur in einem noch innerhalb der Fehlergrenzen der Versuchsanordnung liegenden Maße. (Inhaltsangabe des Verf.) *Dede.*

**E. Amaldi, D. Bocciarelli, F. Rasetti and G. C. Trabacchi.** On the scattering of neutrons from the C + D reaction. Phys. Rev. (2) **56**, 881—884, 1939, Nr. 9. (Ist. Sanità Pubbl. Rome.) Der Streuquerschnitt von 39 Elementen für die Neutronen von  $C^{12} + ^2D \rightarrow N^{13} + ^1n$  (mittlere Neutronenenergie 0,10 bzw. 0,18 MeV unter 90°) wird bestimmt. Der Neutronennachweis erfolgt in einer wasserstoffgefüllten Ionisationskammer. Der größte Querschnitt wird für Uran gefunden ( $17 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ) er weicht von dem für thermische Neutronen kaum ab. In Übereinstimmung mit anderen Verff. wird keine eindeutige Beziehung zum Atomgewicht festgestellt, wenn auch ganz allgemein die Querschnitte mit höherem Atomgewicht zunehmen. Die Übereinstimmung mit Leipunski u. a., die mit 0,15 MeV Photoneutronen arbeiteten, ist schlecht. Der Wasserstoffquerschnitt ( $3,3 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ) stimmt nicht mit dem theoretischen Wert überein. *Fünfer.*

**T. Goloborodko and A. Leipunski.** Scattering of photoneutrons from deuterium by the nuclei of atoms of light elements. Phys. Rev. (2) **56**, 891—892, 1939, Nr. 9; auch C. R. Moskau (N. S.) **25**, 7—8, 1939, Nr. 1.

(Ukrain. Physico-Techn. Inst. Kharkow, USSR.) Streuquerschnittsmessungen an 17 Elementen bis Ca mit RaTh-D-Photoneutronen und Vergleich mit denen mit Ra-Be-Photoneutronen. Erstere haben 0,21 MeV, letztere 0,133 und 0,53 MeV. In beiden Fällen tritt ein ähnlich unregelmäßiger Gang mit dem Atomgewicht auf. Eine Ausnahme machen Mg und Si, sowie Li und S.

Fünfer.

**Lennart Simons.** Measurements of the neutron-proton scattering cross-section. Medd. Danske Vid. Selskab. **17**, Nr. 7, 16 S., 1940. (Helsingfors.) (S. auch diese Ber. **20**, 2265, 1939.) Aus der mittleren freien Weglänge 0,91 cm in Wasser für Resonanzneutronen von Ag und I ergibt sich der Neutron-Proton-Wirkungsquerschnitt für freie Protonen zu  $14,8 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  in guter Übereinstimmung mit anderen Autoren.

Fünfer.

**Tetuo Wakatuki and Seishi Kikuchi.** On the angular distribution of the fast neutrons scattered by the atoms. II. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **21**, 656–660, 1939, Nr. 11. Die Winkelverteilung der Streuung von D-D-Neutronen und Si-D-Neutronen an Al, Fe und Pb wird bis zu Streuwinkeln von  $152^\circ$  verfolgt. Für alle drei Elemente sieht die Winkelverteilung ähnlich aus. Für große Winkel ist der Streuquerschnitt konstant bis herab zu etwa  $60^\circ$ . Dann folgt ein rasches Ansteigen bei kleineren Winkeln. Dieser Anstieg wird mit steigendem Atomgewicht ausgeprägter. Ob er durch elastische oder unelastische Streuung bedingt ist, lässt sich schwer entscheiden, doch erscheint bei Pb auch die elastische Streuung wesentlich daran beteiligt.

Fünfer.

**W. D. Allen and C. Hurst.** Scattering of D-D neutrons. Nature **144**, 509–510, 1939, Nr. 3646. (Clarendon Lab. Oxford.) Streumessungen an D-D-Neutronen mit Nachweis der Neutronen durch die 170 Minutenperiode des Phosphors, die nur durch Neutronenenergien über 2 MeV erregt wird. Die von Kikuchi und Aoki gefundene Unregelmäßigkeit im Gang mit dem Atomgewicht wird qualitativ bestätigt. Die Absolutwerte sind aber nur etwa halb so groß wie die anderer Beobachter.

Fünfer.

**O. Hahn, S. Flügge und J. Mattauch.** Die chemischen Elemente und natürlichen Atomarten nach dem Stande der Isotopen- und Kernforschung. Phys. ZS. **41**, 1–14, 1940, Nr. 1. (Kaiser Wilhelm-Inst. Chem. Berlin-Dahlem.) Der eingehende Bericht nach dem Stand von Ende 1939 bringt 1. die Berechnung der Atommassen aus massenspektrographischen und kernphysikalischen Daten. 2. Isotopenzusammensetzung und chemische Atomgewichte mit gegen früher erweiterter Tabelle. 3. Eine Tabelle über die experimentellen Ausschließungsgrenzen wahrscheinlich nicht vorhandener Isotope. 4. Eine Kurve der Packungsanteile.

Fünfer.

**Ch. Sannié et V. Poremski.** Recherches sur la constitution des peptides. II. Spectres Raman et structure des amides. Bull. Soc. Chim. de France (Mém.) (5) **6**, 1629–1649, 1939, Nr. 10/12. [S. 1218.] **K. W. F. Kohlrausch.**

**P. P. Debye.** Ein Sektorverfahren zur Aufnahme von Elektroneninterferenzen an Molekülen. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 150, 1939, Nr. 3. (Kaiser Wilhelm-Inst. Phys. Berlin-Dahlem.) Die bisherigen Aufnahmen von Elektroneninterferenzen an freien Molekülen wurden wesentlich beeinträchtigt durch die mit zunehmendem Winkel gegen den Primärstrahl stark abfallende Intensität, welche durch die speziellen Eigenschaften des primären Streuprozesses bedingt ist. Es gelingt durch Verwendung eines im Hochvakuum vor der Aufnahmeplatte rotierenden Sektors mit einer den Eigenschaften des Streuprozesses angepaßten Öffnung Interferenzen mit ausgeprägten Intensitätsmaxima zu erhalten. Auch Interferenzen, an denen Wasserstoffatome beteiligt sind, konnten photographiert werden. (Inhaltsangabe des Verf.)

**Dede.**

**H. O. Jenkins.** Degeneracy and dissociation constants. Nature 145, 149—150, 1940, Nr. 3665. (Ely, Cardiff.) Verf. ist der Ansicht, daß die elektrischen induktiven Wirkungen substituierender Atomgruppen nicht in Beziehung zu der Konstanten der elektrolytischen Dissoziation  $K$  organischer Säuren stehen können, sondern daß die Erhöhung der Stabilität der Phenylessigsäure und der Diphenylessigsäure gegenüber der Essigsäure ( $n = 2$ ) auf eine Zunahme der Resonanzmöglichkeiten zurückzuführen ist. Es läßt sich nämlich zeigen, daß bei  $n = 4$  bzw.  $= 8$  für die beiden zuletzt genannten Säuren eine lineare Beziehung zwischen  $K$  und  $n$  für diese drei Säuren besteht. Ähnliche Verhältnisse ergeben sich für die organischen Basen, was an dem Beispiel des Ammoniaks, des Anilins, des Diphenylamins und des Triphenylamins gezeigt wird.

v. Steinrehr.

**H. Scheffers.** Das Dipolmoment des Ammoniakmoleküls im Molekularstrahlversuch. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 153, 1939, Nr. 3. (P. T. R. Berlin-Charlottenburg.) Die quantitative Untersuchung der Dipolmomente im Molekularstrahlversuch erfolgte bisher nur an zweiatomigen Molekülen. Da bei diesen das elektrische Moment senkrecht zur Rotationsachse (Hantelmodell) liegt, mittelt es sich bei der Temperaturrotation im feldfreien Raum weg; schickt man den Molekularstrahl durch ein elektrisches Feld, so bewirkt es eine Störung der Rotation, wodurch eine kleine vom Quadrat der Feldstärke abhängige Energieänderung des Moleküls entsteht. Während diese ein Analogon zum quadratischen optischen Stark-Effekt darstellt, erhält man die Analogie zum linearen Stark-Effekt und damit auch viel stärkere Beeinflussung des Molekularstrahles durch das Feld bei der Untersuchung von Molekülen, bei denen Rotationsachse und Dipolmoment nicht senkrecht aufeinanderstehen. Dies wird am Ammoniakmolekül (Pyramidenmodell, symmetrischer Kreisel) gezeigt, wobei der quantitative Nachweis des Molekularstrahles durch ein besonders empfindliches Hitzdrahtmanometer erfolgt. (Inhaltsangabe des Verf.)

Dede.

**Robert Serber.** Beta-decay and mesotron lifetime. Phys. Rev. (2) 56, 1065, 1939, Nr. 10. (Dep. Phys. Univ. Urbana, Ill.) [S. 1143.] Bechert.

**C. J. Gorter.** Het Senftleben-effect. Nederl. Tijdschr. Natuurkde. 7, 89—95, 1940, Nr. 3. (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) Vgl. Gorter, diese Ber. 19, 1422, 1938 und Zernike und van Lier, diese Ber. S. 488. Meixner.

**G. Ribaud.** Die wirksame Molwärme und ihre Anwendung zum Berechnen von Verbrennungstemperaturen. Entwicklung des Verfahrens und Anwendungsbispiele. Arch. Wärmewirtsch. Dampfkesselw. 20, 72—74, 1939. (Paris.) [S. 1157.] \*Bernstorff.

**S. A. Jantovsky, B. A. Kravetz and A. S. Sokolik.** The spontaneous ignition of hexane-air mixtures. Acta physicochim. URSS. 11, 721—750, 1939, Nr. 5. (Inst. Chem. Phys. Leningrad.) [S. 1158.] Zeise.

**J. J. Hermans.** Die Anwendung der Käfigtheorie der Flüssigkeiten auf das Problem der Ionenbeweglichkeiten. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 58, 917—927, 1939. (London, Sir William Ramsay u. Ralph Forster Lab., Univ.-Coll.) Wird die Käfigtheorie der Flüssigkeiten auf Ionen in Lösungen angewandt, so scheint es, daß der Käfig für die Ionen viel kleiner ist als für die Lösungsmittelmolekülen selbst, daß also die Wände des Käfigs mit der sogenannten Hydratationsschicht zu identifizieren sind. Die Dimensionen des Käfigs sind dabei derart, das klassische und quantenmechanische Vorstellungen gleich gut bzw. gleich schlecht zur Anwendung gebracht werden können. Betrachtet man die Bewegung des Ions in seinem Käfig als eine harmonische Oszillation der (klassischen) Frequenz  $\nu$ , so ist seine Energie  $E \sim 3 k T$ , andererseits ist nach der Quantenmechanik

$E = \frac{1}{2} h \nu$ , daraus ergibt sich  $\nu = 6 k T/h$ . Die Frequenz  $\nu$  ist mehr eine Funktion der Wechselwirkung zwischen Ion und seiner Umgebung, als unmittelbar der Temperatur. Für die Oszillationsfrequenz in dem Käfig gilt  $s(m-2)\epsilon\mu x^2/r_0^4 \approx \frac{1}{2}s \cdot 10^{-14}$ , d. h., diese Energie ist von ähnlicher Größenordnung wie  $kT$ . Von diesem Ausdruck ausgehend, ist es möglich, die Ionenbeweglichkeit  $u$  mit ihrem Temperaturkoeffizienten  $\gamma$  in Beziehung zu bringen, es ist  $\gamma = du/dT = q/kT^2$ . Die außerordentlich hohe Beweglichkeit des H-Ions ist bei einem Vergleich seiner Dimensionen mit den Dimensionen des kleinstmöglichen Käfigs leicht zu erklären. Während die meisten Ionen praktisch den Raum innerhalb ihrer Hydratationschicht ausfüllen, ist das H-Ion noch sehr klein im Vergleich zu dem kleinstmöglichen Raum. Für die Dimensionen eines solchen Käfigs ist  $a = 3,3 \cdot 10^{-9}$  cm. Der Tunnel-Effekt ist praktisch unbedeutend; für H-Ionen z. B. ist  $j'/j \approx \exp.(-13) < 10^{-5}$ .

\*Riedel.

**A. C. Batchelder and Carl L. A. Schmidt.** The effecte of certain salt mixtures on the dissociation of glycine and alanine. Journ. Phys. Chem. 43, 1121—1132, 1939, Nr. 9. (Div. Biochem. Univ. Med. School, Berkeley, Cal.) [S. 1197.]

**S. Sosinski.** The internal field and the time of relaxation. Acta physicochim. URSS. 11, 767—782, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. Univ. Leningrad.) [S. 1190.]

O. Fuchs.

**Rayleigh.** Bending of glass under long continued stress. Nature 145, 29, 1940, Nr. 3662. (Chelmsford.) Ein Stück Kronglas  $3,5 \times 1,5$  cm und 0,3 cm dick wurde auf Holzkanten gelagert und in der Mitte mit 6 kg belastet. Nach 20 Monaten ließ sich eine bleibende Durchbiegung von  $6 \cdot 10^{-5}$  cm feststellen.

Tepohl.

**Ikutaro Sawai und Shukichi Inoue.** Spezifisches Gewicht der ternären Gläser CaO—Na<sub>2</sub>O—SiO<sub>2</sub> bei hoher Temperatur. VI—VIII. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 42, 331 B—332 B, 1939, Nr. 10. (Inst. Chem. Technol. Univ. Kioto.) Kurzer Bericht mit Kurvenbildern über spezifische Gewichte in Abhängigkeit von der Zusammensetzung gemessen an Gläsern mit 70, 71 und 72 % SiO<sub>2</sub> und 8 bis 13, 8 bis 12 sowie 10 bis 13 % CaO. Die Messungen wurden bei steigenden und sinkenden Temperaturen von 25 bis 1200° ausgeführt. Betr. Meßmethode und Apparat ist auf frühere Mitteilung (ohne Zitat) verwiesen.

Tepohl.

**Taro Moriya.** The internal binding energy and constitution of glass. I—II. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 42, 357 R—358 B, 1939, Nr. 10. (Dep. Cer. Eng. Univ. Eng. Tokyo.) Kurze Mitteilung über die Viskosität von Glas beim Transformationspunkt. Mit steigendem Si-Gehalt sinkt die Bindungsenergie bei Temperaturen über dem Transformationspunkt und steigt unter dem Transformationspunkt.

Tepohl.

**Taro Moriya.** The internal binding energy and constitution of glass. III. The viscosity and internal binding energy of Na<sub>2</sub>O—B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—SiO<sub>2</sub> glasses. IV. The internal binding energy of glass and the glassy state. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 42, 367 B, 1939, Nr. 11. (Dep. Cer. Eng. Univ. Eng. Tokyo.) Kurzes Referat. Die Bindungsenergie ist für Na<sub>2</sub>O—B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—SiO<sub>2</sub>-Glas über und unter dem Transformationspunkt verschieden. In beiden Fällen steigt sie mit steigendem B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt. Für eine Reihe von Soda-Kieselsäuregläsern wurde die Bindungsenergikurve in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Bei hoher Temperatur wird die Existenz der Verbindung Na<sub>2</sub>O · SiO<sub>2</sub> vermutet.

Tepohl.

**I. Sawai, A. Mita und M. Mine.** Untersuchungen über zweiphasige Gläser. IV. Über das Kupferrubinglas. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **42**, 388 B—389 B, 1939, Nr. 11. (Inst. Chem. Technol. Univ. Kioto.) Ein Grundglas mit 73 % SiO<sub>2</sub>, 9 % CaO und 18 % Na<sub>2</sub>O wurde mit Zusatz von 0,31, 0,46, 0,66 und 1,78 % Cu<sub>2</sub>O in Form dünner Stäbe hergestellt. Als Reduktionsmittel wurden Zusätze von 1,62 bis 5,70 % SnO benutzt (die genauen Analysen der vier Gläser sind angegeben). Die Probestäbe wurden in wechselnder Dauer und Höhe erhitzt. Zur Arbeitsweise ist auf eine frühere Mitteilung (Journ. Soc. Chem. Ind. Japan. 1937, 40, 172/174) verwiesen. Die Farbtöne und die Lichtdurchlässigkeit sind in Abhängigkeit von Höhe und Dauer der Erhitzung graphisch dargestellt. *Tepohl.*

**A. A. Leontjewa.** Value of activation energy for ionic liquids. Acta Physicochim. URSS. **11**, 861—864, 1939, Nr. 6. (Petrogr. Sect. Geolog. Inst. Acad. Sci. Moscow.) [S. 1158.] *v. Steinrehr.*

**Mituru Satô.** On the energy states of the valency electrons in some metals. I, II. The nature of the anomalies of zinc and its electronic structure in condensed states. Sc. Rep. Tôhoku Univ. **28**, 143—196, 1939, Nr. 1. Während in einer früheren Arbeit (diese Ber. **20**, 1726, 1939) die Existenz von 11 anomalen Temperaturen für Zink behauptet wurde, die sich in Gruppen einteilen lassen, derart, daß diese Temperaturen in jeder Gruppe in einfachen ganzzahligen Verhältnissen stehen, wird in der vorliegenden Arbeit die Natur dieser Anomalien und der Einfluß von inneren Spannungen auf verschiedene Eigenschaften, in Zusammenhang mit der Elektronenstruktur des Zinks, einer Untersuchung unterzogen. Im einzelnen wird z. B. behauptet, daß im festen Zink im ganzen Temperaturbereich die thermischen Schwingungen mit der Energie  $kT$  angeregt sind (?). Daraus wird weiter geschlossen, daß die Ganzzahligkeitsbeziehungen zwischen den Temperaturen einer Gruppe wegen der Proportionalität von Temperatur und mittlerer Schwingungsenergie Ganzzahligkeitsbeziehungen zwischen Energiestufen entsprechen, die den anomalen Temperaturen zugeordnet werden, und es wird behauptet, daß diese Energiestufen mit einer Aufspaltung gemäß der Landé'schen Regel für Zustände ungerader Multiplizität zu identifizieren sind. *Meixner.*

**F. Möglich und R. Rompe.** Über die Umwandlung von Licht in Wärme in festen Körpern. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 151, 1939, Nr. 3. (Osram, Berlin.) [S. 1213.] *Dede.*

**Sir William Bragg.** X-ray analysis and the structure of matter. Nature **144**, 961—963, 1939, Nr. 3658. Der vorliegende Vortrag des Verf. gibt eine gute Übersicht über die Entwicklung und die Anwendung der Röntgenstrahlensanalyse des Aufbaues der Materie. So kann z. B. aus der Mithilfe der Röntgenstrukturanalyse sich ergebenden Unvollkommenheit des Kristallbaues ein Zusammenhang mit anderen physikalischen oder chemischen Eigenschaften, wie Magnetismus, Dipolmoment, thermische Leitfähigkeit, Elastizität, Oberflächeneffekte u. a., hergeleitet werden. Sodann wird der Mosaikzustand der Kristalle behandelt, der als energetischer Gleichgewichtszustand aufgefaßt werden kann. Es gibt beim Mosaikzustand eine untere Grenze für die Kristallitgröße, die von der Art und Menge der jeweiligen geringsten Beimengungen abhängig ist. Im letzten Teil seines Vortrages kommt der Verf. auf die Anwendung derartiger Fragen in der Metallforschung und bei der Ergründung des Aufbaues großer Moleküle zu sprechen. Im ersten Falle leistet die Röntgenstrukturanalyse wertvolle Hilfe bei der Aufstellung von Phasendiagrammen bei Metallegierungen. Bei der Anwendung der Röntgenstrukturanalyse auf den Aufbau großer Moleküle konnten besonders auf dem Gebiete der Cellulose- und Eiweißforschung gute Ergebnisse erzielt

werden. Wichtige, auf indirektem Wege gewonnene Erkenntnisse im Gebiet zwischen 10 und 10 000 Å liefern Hinweise bei der Deutung der Eigenschaften von Gläsern, Fasern und Geweben.

Nitka-

**J. Thewlis.** The examination of dental enamel by X rays and the polarizing microscope. Proc. Phys. Soc. **51**, 992—1002, 1939, Nr. 6 (Nr. 288). (Phys. Dep. Nat. Phys. Lab. Teddington, Middles.) Verf. schließt an seine letzte Untersuchung über die Röntgenstruktur des Zahnenamals [Proc. Roy. Soc. London (B) **127**, 211, 1939] an, in der gezeigt wurde, daß ein einzelnes Emailprisma aus zahlreichen regelmäßigen angeordneten Apatitkriställchen besteht. Nach einer kurzen Beschreibung des histologischen Baus des menschlichen Zahnenamals und einer Besprechung der wesentlichsten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über die Zusammensetzung des Emails wird die Struktur des natürlichen Emailprismas, wie sie sich in Ergänzung zur Röntgenstrukturbestimmung bei der Untersuchung im Polarisationsmikroskop ergibt, erörtert. Danach besteht das Email aus kleinen kristallinischen prismatischen Apatitteilchen, die die Form hexagonaler Nadeln haben und mit ihren optischen Achsen nahezu parallel zueinander und teils nahezu parallel zur Prismenrichtung, teils stärker gegen diese geneigt liegen. Bei der ersten Gruppe von Kristalliten beträgt der Neigungswinkel rund 5°, bei der zweiten Gruppe rund 40°; die schwächer geneigten Kristallite überwiegen im allgemeinen. Beide Gruppen von Kristalliten sind auch in der Zwischensubstanz zwischen den Prismen vorhanden; hier überwiegen aber die Nadeln mit rund 40° Neigungswinkel.

Szivessy.

**R. Brill und F. Rieder.** Über die Untersuchung adsorbiert Seifenfolien mittels Elektronenbeugung. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 150, 1939, Nr. 3. (Heidelberg.) Durch Eintauchen dünner Nitrocellulosefolien in sehr verdünnte Seifenlösungen werden adsorbierte Seifenfolien erzeugt, die mittels Elektronenbeugung nachgewiesen werden. Es wird die Abhängigkeit der Adsorption von der Konzentration der Lösungen sowie die Desorption der Seifenfolien durch Abwaschen verfolgt. Die Adsorption erfolgt molekular und nicht micellar. Die adsorbierten Moleküle stehen senkrecht auf der Oberfläche des Adsorbens. (Inhaltsangabe der Verff.)

Dede..

**Cullen W. Parmelee, Kenneth C. Lyon und Cameron G. Harman.** Die Oberflächenspannungen von geschmolzenem Glas. Univ. Illinois, Eng. Exp. Stat. Bull. **36**, Bull. Nr. 311, 5—47, 1939. (Urbana, Ill., Univ.) Die Oberflächenspannung wird nach der Methode des maximalen Blasendrucks bestimmt; hierzu benutzten Verff. eine den besonderen Bedingungen der hohen Temperaturen angepaßte Apparatur, bei der ein Pt-Rh-Röhrchen die Oberfläche der Schmelze berührt. Die gleichzeitige Bestimmung der Dämpfe erfolgt durch Messung des Gewichtsverlustes einer in die Schmelze eintauchenden Pt-Kugel. Vergleichsversuche mit Glycerin bei Zimmertemperatur ergaben die Zuverlässigkeit der Methode bei den betreffenden hohen Viskositäten. Die Untersuchungen an  $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{B}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$ -Gläsern ergaben, daß Zugabe von  $\text{SiO}_2$  eine Erhöhung der Oberflächenspannung des Glases herbeiführt, während Zugabe von  $\text{Na}_2\text{O}$  oder  $\text{B}_2\text{O}_3$  umgekehrt diesen Wert erniedrigt. Bei den geprüften Gläsern lagen im Temperaturgebiet von 1050 bis 1350° die Werte der Oberflächenspannung innerhalb 230 bis 290 dyn/cm. In einem 2. Teil der Arbeit werden die Untersuchungen auf  $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{CaO}$ - $\text{SiO}_2$ -Gläser ausgedehnt, wobei außerdem auch der Temperaturkoeffizient der Oberflächenspannung bestimmt wurde; bei konstantem Gehalt an CaO von 15 % erreicht dieser ein Minimum, wenn das Verhältnis  $\text{SiO}_2 : \text{Na}_2\text{O}$  etwa 3,5 beträgt. In einem ziemlich weiten Gebiet besteht ein einfaches Verhältnis zwischen Oberflächenspannung und chemischer Zusammensetzung derart, daß außer sehr hohem  $\text{Na}_2\text{O}$ -Gehalt die

Oberflächenspannung sehr stark durch CaO, aber nur geringfügig durch Na<sub>2</sub>O und SiO<sub>2</sub> beeinflußt wird. So beträgt bei 1350° für jedes weitere % CaO die Zunahme der Oberflächenspannung zwischen 3,0 bis 1,8 dyn/cm. Einige Schmelzen zeigten bei hoher Oberflächenspannung eine bemerkenswert geringe Viskosität. Für Na<sub>2</sub>O-SiO<sub>2</sub>-Schmelzen besteht ein Minimum bei 72 % SiO<sub>2</sub> und 1350°. Mit jedem % SiO<sub>2</sub> weniger nimmt die Oberflächenspannung um 1 % zu.

\*Hentschel.

**V. I. Veselovsky.** The polarization capacity and adsorption properties of the silver electrode. Acta Physicochim. URSS. 11, 815—836, 1939, Nr. 6. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moscow.) [S. 1194.] v. Steinwehr.

**U. R. Evans.** Die Übertragung dünner Oxydfilme von Metallen auf Celluloid. Iron Steel Inst. spec. Rep. 21, 225—242, 1938. (Cambridge, Univ.) Es wird eine neue Methode beschrieben, die durch Oberflächenoxydation von Fe oder Ni entstandenen Oxydfilme auf Celluloid zu übertragen, so daß sie im durchfallenden Licht untersucht werden können. Die Probe (Oxydseite der Celluloidunterlage zugewendet) wird mit Nitrocellulosekitt oder einer Lösung von Celluloseacetat in Aceton auf den Träger aus Celluloid aufgekittet. Das Metall wird dann anodisch abgelöst. Die Bildung von sekundärem Hydroxyd kann dabei vermieden werden. Durch verschiedene Beobachtungen wird nachgewiesen, daß der Oxydfilm auf dem Celluloid mit dem ursprünglichen Film übereinstimmt. — Die Untersuchung der übertragenen Filme zeigt, daß die Neigung zur Bildung breiter Risse am größten in dicken Filmen ist. Daher rufen sichtbare Filme nicht jene Art von Passivität hervor, welche das Fehlen von Öffnungen oberhalb einer bestimmten Größe zur Voraussetzung hat. Es gibt jedoch Umstände, unter denen dicke Filme besser schützen als dünne. — Die mikroskopische Untersuchung von Stellen, an denen vor der Übertragung des Films Linien eingekratzt waren, ergab, daß beim Kratzen außer einer Entfernung des Oxydes auch ein Hineinpressen in die Kratzer erfolgt. Das Schleifen als Mittel zur Entfernung von Oxyden ist also mit Vorsicht anzuwenden. — Die Ergebnisse an den nach der neuen Methode übertragenen Oxydfilmen werden in Beziehung zur Oxydfilmtheorie der Passivität besprochen.

\*Skaliks.

**S. J. Gregg and E. E. Widdowson.** Evaporation of built-up molecular films. Nature 144, 666—667, 1939, Nr. 3650. (Univ. Coll. Hull.) Verff. führen die Verdampfung als neue Untersuchungsmethode für die Erforschung monomolekularer Schichten ein. Sie verwenden einen evakuierten Glas-„Ofen“, der auf bestimmter Temperatur gehalten werden kann. Als Beispiele für die Anwendbarkeit der Methode wird über die Bestimmung von Kondensationskoeffizienten an Stearinsäure u. ä., sowie über die Bestimmung des Gehalts an freier Säure in künstlichen Seifenfilmen berichtet. Beobachtet wird mit Hilfe der Farbänderung der Schichten.

H. Böhm.

**T. R. Bolam und G. Bowden.** Die Einwirkung nicht mischbarer organischer Flüssigkeiten auf wässrige Dispersionen. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 58, 1109—1118, 1939. (Edinburgh, Univ.) Die Verteilung der Au-Teilchen eines nach Nordenson dargestellten Au-Hydrosols zwischen Wasser und Amylalkohol hängt vom pH und dem Elektrolytgehalt des Sols ab, derart, daß in deutlich saurer Lösung ( $0,33 \times 10^{-3}$ -mol. HCl) das Au quantitativ an die Phasengrenzfläche geht, in alkalischer in der wässrigen Phase verbleibt und bei geringer Acidität sich nur unvollständig an der Grenzfläche sammelt. In einer weiteren Versuchsreihe wurden mit Formaldehyd hergestellte Au-Sole mit Na-Citrat allein sowie mit Zusatz von Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> bzw. NaOH hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber Amylalkohol geprüft. Dabei wird mit steigendem Elektrolytgehalt die Abscheidung

des Au an der Phasengrenze allmählich zurückgedrängt, um jedoch bei höheren Konzentrationen wieder aufzutreten. Es steigt die Na'-Konzentration, bei der das Sol unverändert bleibt, in der Reihenfolge Citrat < Phosphat < Hydroxyd, d. h. mit zunehmender Alkalität. Bei AgJ-Solen, die durch Vermischen äquimolekularer Mengen  $\text{AgNO}_3$ - und KJ-Lösung hergestellt wurden, geht das AgJ vollständig unter Koagulation in die alkoholische Phase. Bei Zugabe von KJ, KBr, KCN, KCNS und KCl geht das AgJ teilweise an die Phasengrenze, während  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  und  $\text{KNO}_3$  keinen Einfluß ausüben. Die Ergebnisse sind die gleichen, wenn das K-Salz dem KJ gemeinsam vor der Bildung des KJ-Sols zugesetzt wurde. Bei überschüssigem  $\text{AgNO}_3$  geht das AgJ als stabiles Sol in die alkoholische Phase. Analoge Versuche wurden mit Äther und Ligroin durchgeführt, in letzterem war auch bei Ag'-Überschuß keine Solbildung zu beobachten. Es ergibt sich aus den Versuchen, daß die Verteilung des AgJ hauptsächlich davon abhängt, wie weit die Adsorption von Molekülen der organischen Flüssigkeit durch das an der Oberfläche des Teilchens infolge Ionenadsorption entstehende elektrische Feld verhindert wird.

\*Hentschel.

**J. W. McBain and A. H. Lewis.** Directly air-driven transparent ultracentrifuges. Journ. Phys. Chem., 43, 1197—1205, 1939, Nr. 9. (Dep. Chem. Stanford Univ. Cal.) [S. 1143.] Kühne.

**V. Sihvonen.** Über einige Reaktionen an der Kohle. Suomen Kemistilehti 12 (B. 15), 1939. (Helsinki, T. H.) (Dtsh.) Die Untersuchung des Zerfalls von strömendem  $\text{HCOOH}$ -Dampf an glühenden Graphitfäden oder Pt-Drähten im Temperaturbereich von etwa 800 bis 1100° zeigt, daß unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit unterhalb eines Druckes von 50 mm Hg stets die Reaktion  $2 \text{HCOOH} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  stattfindet. Der gebildete  $\text{H}_2\text{O}$ -Dampf wirkt dabei nicht messbar auf den Graphit ein. Als Ort der bimolekularen Reaktion werden die hexagonalen Kristallflächen des Graphits angesehen. Dagegen beruht der Zerfall von  $\text{N}_2\text{O}$  auf einer Oxydation von C-Atomen der Randatomketten. Da schon früher festgestellt wurde, daß sich ungeglühtes  $\text{N}_2\text{O}$  wie ungeglühtes  $\text{CO}_2$  verhält, würde für thermisch aktiviertes  $\text{N}_2\text{O}$  in Analogie mit der Einwirkung von geglühtem  $\text{CO}_2$  auf geglühten C folgendes Schema gelten:



Auch in bezug auf das Temperaturinkrement beim C-Abbau dürften  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$  vergleichbar sein.

\*Bernstorff.

**P. Nicolau.** Integration pneumatique des rugosités superficielles. Schweizer Archiv 5, 277—290, 1939, Nr. 11. Verf. hat auf Grundlage des pneumatischen Meßprinzips (s. diese Ber. 13, 2029, 1932), wie es im Mikrometer „Solex“ Verwendung findet, Geräte zur zahlenmäßigen Bewertung der Oberflächenbeschaffenheit entwickelt. Das Meßprinzip beruht darauf, daß der Druck in einer von Luft durchströmten Kammer sehr empfindlich auf Lage und Beschaffenheit einer Fläche anspricht, die vom ausströmenden Luftstrahl getroffen wird. Der Druck in der Kammer durch die Einströmdüse zugeleiteten Luft wird gleich gehalten. Dann spiegeln sich im Druck der Luftkammer alle Hindernisse wieder, die der durch die Austrittsdüse ausströmende Luftstrahl findet. Unter Verwendung einer Fläche von höchster erreichbarer Vollkommenheit und eines entsprechend genauen Längenmeßgerätes läßt sich eine Eichlinie ermitteln, die die Abhängigkeit des Druckes in der Luftkammer vom Abstand zwischen dieser Fläche und der Stirnwand der Ausflußdüse angibt. Das vom Verf. ausgearbeitete Prüfverfahren hat zum Ziele, unter den in der Praxis vorliegenden Verhältnissen die mittlere Höhe der Oberflächenrauhigkeiten als Kennwert der Oberflächen-

beschaffenheit festzustellen. Abmessungen und Form der Taster sind dem Grade und der Ausrichtung der Rauhigkeiten sowie ihrer Periodizität, aber auch der Form der Prüffläche (eben, windschief, erhaben, hohl) anzupassen. *Leon.*

**Heinrich Hanemann und Eugen Oskar Bernhardt.** Ein Mikrohärteprüfer. ZS. f. Metallkde. **32**, 35—38, 1940, Nr. 2. (Inst. Metallkde. T. H. Berlin u. Opt. Werkstätte Carl Zeiss Jena.) [S. 1147.]

**Joh. Mehrtens.** Gießpfannen mit Schlackenabscheider. Gießerei **27**, 100—102, 1940, Nr. 6. (Berlin.) [S. 1153.] *Leon.*

**C. V. Raman and T. M. K. Nedungadi.** The  $\alpha-\beta$  transformation of quartz. Nature **145**, 147, 1940, Nr. 3665. (Dep. Phys. Indian Inst. Sci. Bangalore.) Der Quarz geht bei  $575^\circ$  in eine Form über, die hexagonale Symmetrie hat. Da die Konstanten sich in der Nähe dieser Temperatur merklich ändern (z. B. der Ausdehnungskoeffizient nimmt nach einer völlig unbestimmten Zone um den Transformationspunkt kleine negative Werte an, während er unterhalb dieses Punktes positiv ist) untersucht Verf. spektroskopisch die Streuung von eingeschossigem 4358 Å-Licht am Quarz bei einigen festen Temperaturen zwischen  $-192$  und  $530^\circ\text{C}$ . Das Verhalten der  $220\text{ cm}^{-1}$ -Linie, die bei  $-192^\circ$  als scharfe Linie erscheint und sich bei stärkerer Annäherung an den Transformationspunkt immer mehr zu einem diffusen Band verbreitert, erlaubt den Schluss, daß die interatomaren Kräfte mit wachsender Temperatur rapide abnehmen. *Kühne.*

**H. Fahlenbrach und H. H. Meyer.** Werkstoffe mit besonderer Temperaturabhängigkeit des Elastizitätsmoduls. ZS. f. techn. Phys. **21**, 40—44, 1940, Nr. 2. (Fried. Krupp A.-G.) In Fortentwicklung des Ehnvar und ähnlicher Fe-Ni-Legierungen mit kleinem Ausdehnungskoeffizienten wurde für Unruhfedern und andere Federn, bei denen möglichste Unabhängigkeit des Elastizitätsmoduls von der Temperatur erwünscht ist, die neue Federlegierung WT 8 entwickelt, die durch ihre große Härte (200 bis 300 Brinelleinheiten) und ihre geringe Störanfälligkeit gegen äußere magnetische Felder und geringen Temperaturkoeffizienten der Federkraft ( $25 \times 10^{-6}$ ) ausgezeichnet ist. Die gleiche Forderung nach niedrigem Temperaturkoeffizienten des E-Moduls gilt in noch stärkerem Maße für Stimmgabeln und Magnetostriktionskörper. In der Legierung WT 11 liegt ein Werkstoff vor, der besonders für diese Zwecke geeignet ist, da er durch richtige Wärmebehandlung einen Temperaturkoeffizienten der Frequenz bis unter  $5 \times 10^{-6}$  erhalten kann, außerdem sind infolge seines hohen spezifischen Widerstandes die Wirbelstromverluste gering. *Kühne.*

**Franz Wever und Karl Mathieu.** Über die Umwandlungen der Mangansstähle. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf **22**, 9—18, 1940, Lief. 2 (Abh. 392). Mit Hilfe einer magnetischen Waage wurde die Austenitumwandlung durch Beobachtung der Sättigungsmagnetisierung verfolgt. Der Einfluß der Legierungselemente auf die Temperaturlage, auf die Geschwindigkeit und die Art des Ablaufes der Umwandlungen wird beschrieben. Durch ein Unterkühlungsschaubild werden die Umwandlungen der Mn-Stähle zusammenfassend dargestellt. — Ergebnisse: Bei den Mn-Stählen mit 2 bis 5 % Mn und 0 bis 1,4 % C gibt es drei Umwandlungsstufen: Martensit-, Zwischen- und Perlitstufe. Für die Martensitpunkte ergibt sich im Dreistoffsystem eine zusammenhängende Regelfläche zwischen der Martensitlinie im System Fe—C und der Linie der irreversiblen  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlungen der Fe-Mn-Legierungen. Der Martensitpunkt wird durch C und Mn erniedrigt. Bei verschwindenden C-Gehalten fallen Martensit- und Zwischenstufe zusammen. In den verschiedenen Umwandlungsstufen werden Carbide von verschiedener Zusammensetzung gebildet. Mit zunehmendem Mn-

Gehalt werden die Umwandlungen in der Perlit- und Zwischenstufe träger; mit zunehmendem C-Gehalt werden die Umwandlungen in der Zwischenstufe träger, dagegen in der Perlitstufe schneller. *Leon.*

**R. Mailänder.** Ergebnisse von Dauerversuchen an Stählen. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) Anhang 1939, S. 8—15. [S. 1146.]

**Adolf Rose.** Das Abkühlungsvermögen von Stahl-Abschreckmitteln. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 13, 345—354, 1940, Nr. 8. (Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch. Düsseldorf.) [S. 1151.]

**Anton Pomp** und **Alfred Kirsch.** Tiefziehversuche an Blechen und Bändern aus legierten Stählen. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch. Düsseldorf 22, 19—34, 1940, Lief. 3. (Abh. 393.) [S. 1152.] *Leon.*

**Anton Pomp** und **Max Hempel.** Über die Dauerhaltbarkeit von Schraubenfedern mit und ohne Oberflächenverletzungen. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf 22, 35—56, 1940, Lief. 4 (Abh. 394.) [S. 1152.]

**A. Schulze.** Über den Gold-Chrom-Widerstandswerkstoff. Metallwirtsch. 19, 177—181, 1940, Nr. 10. (Berlin.) Von den Au-Legierungen kommen nur die mit Cr legierten für Normalwiderstände höchster Genauigkeit in Frage. Wegen der günstigen Alterungsbedingungen ist für diesen Zweck die Legierung mit 2,05 % Cr besonders geeignet. Ihr bezogener Widerstand beträgt  $0,33 \Omega/\text{mm}^2/\text{m}$  tung geworden ist, und dessen Entwicklung mit dem Namen des Verf. eng ver- und ist somit um etwa 25 % kleiner als beim Manganin und 16 mal größer als beim reinen Au. Die Thermokraft gegen Cu ist höher als bei Manganin und beträgt 7 bis 8 Mikrovolt/ $^\circ\text{C}$ . Durch geeignete Temperung kann der Temperaturbeiwert des elektrischen Widerstandes von über 100 Milliontel auf Null gebracht werden. Wie bei den Ni-Cr- und Cu-Mn-Legierungen verlaufen im Bereiche von — 200 bis + 200 $^\circ$  die Widerstandstemperaturlinien S-förmig. Der Temperaturbereich mit sehr kleinem Temperaturbeiwert ist zwar klein, aber für die Verwendung zu Normalwiderständen ausreichend. Während einer dreijährigen Beobachtungszeit wurden Widerstandsänderungen von etwa zwei Hunderttausendtel festgestellt, was für die Brauchbarkeit der Au-Cr-Legierung für Normalwiderstände spricht. Legierungsdrähte mit Lacküberzug zeigen eine geringe Abhängigkeit des Widerstandes von der Luftfeuchtigkeit. Zur gänzlichen Beseitigung des Feuchtigkeitseinflusses wurden einige Au-Cr-Widerstände ohne Verwendung von Lack hergestellt. *Leon.*

**Gustav Gürtler.** Untersuchungen über die Schadenslinie bei Leichtmetallen. ZS. f. Metallkde. 32, 21—30, 1940, Nr. 2; auch Teildiss. T. H. Berlin. (Metallges. A. G. Frankfurt a. M.) [S. 1147.]

**H. Mäder.** Unter Mitarbeit von **H. Schuster**, **W. Säglitz** und **W. Schierhorn.** Über die Festigkeitseigenschaften von Arcatomschweißungen von Hydronalium. Elektroschweißung 11, 29—31, 1940, Nr. 2. (Peenemünde.) [S. 1151.] *Leon.*

**Léon Guillet Fils.** Beitrag zum Studium des Elastizitätsmoduls der Legierungen. Génie civil 116 (60), 29—32, 1940. (École Centr. Arts Manuf.) [S. 1146.] \*Skaliks.

**W. Hessenbruch.** Metalle und Legierungen für hohe Temperaturen. Erster Teil: Zunderfeste Legierungen. (Reine und angewandte Metallkunde in Einzeldarstellungen, Bd. 2.) Mit 231 Abb. IV u. 254 S. Berlin, Julius Springer, 1940. Brosch. 30,— RM; geb. 31,50 RM. Das Buch behandelt ein Gebiet, das in den beiden letzten Jahrzehnten von großer praktischer Bedeutung war.

tung geworden ist und dessen Entwicklung mit dem Namen des Verf. eng verbunden ist. Es bringt sowohl die physikalisch-chemischen Grundlagen der Zunderung wie deren Verhinderung, eine Beschreibung zunderfester Legierungen und deren Eigenschaften und Anwendungen, wobei es sich nicht auf das Hauptgebiet der Heizleiter beschränkt. Erstmalig bringt das Buch in großer Vollständigkeit eine zusammenfassende Darstellung der Bedeutung und Wirkung kleiner Beimengungen (Ca, Be u. ä.) auf die Zunderfestigkeit von Legierungen. Das Buch wendet sich sowohl an den Metallurgen wie an den Techniker, der zunderfeste Legierungen verarbeitet, wie auch an den auf diesem Gebiete forschenden Wissenschaftler. Inhalt des Buches: 1. Die physikalisch-chemischen Vorgänge der Deckschichtbildung. 2. Aufbau der Oxydhäute bzw. Deckschichten. 3. Verfahren zur Bestimmung der Zunderbeständigkeit. 4. Einfluß verschiedener Legierungselemente auf die Zunderbeständigkeit. 5. Der Einfluß kleiner Beimengungen auf die Hitzebeständigkeit. 6. Die Reaktion hitzebeständiger Metalle und Legierungen mit Gasen, Dämpfen usw. 7. Besondere Anwendungen zunderfester Legierungen. 8. Einfluß des Herstellungsverfahrens für hitzebeständige Legierungen. — Namen- und Sachverzeichnis.

Dede.

**E. Raub und M. Engel.** Das Verhalten der Edelmetalle und ihrer kupferhaltigen Legierungen gegenüber Sauerstoff in flüssigem Zustande und beim Glühen in festem Zustande. Mitt. Forsch.-Inst. Edelmet. Staatl. Höh. Fachsch. Schwäb. Gmünd 1939, S. 1—12. Verff. fassen die Tatsachen über die Einwirkung von  $O_2$  auf die kupferhaltigen Legierungen der Edelmetalle im flüssigen Zustand kurz zusammen und berichten dann ausführlicher über die Veränderungen, die kupferhaltige Edelmetalle im festen Zustand beim Glühen in  $O_2$ -haltiger Atmosphäre erfahren. Die Legierungen lagen in Form feingeschliffener Bleche vor, welche bei den Versuchen geglüht und dann durch Wägung und durch Querschliffe auf die Oxydationsvorgänge untersucht wurden. Es ergaben sich im wesentlichen folgende Resultate: Zwischen zwei Oxydationsvorgängen ist zu unterscheiden; beim ersten findet die Oxydation durch Cu-Diffusion statt, und es bildet sich auf der Oberfläche eine homogene  $Cu_2O$ -Schicht, beim zweiten findet  $Cu_2O$ -Bildung durch  $O_2$ -Diffusion im Innern der Legierung statt (inhomogene Oxydschicht). Die letzte Oxydationsart ist deshalb besonders gefährlich, weil das Oxyd durch einen Ätzungs- oder Weißsiedeprozess nicht völlig zu beseitigen ist und oft Schwierigkeiten in der Weiterverarbeitung hervorruft. — Von den Cu-Ag-Legierungen zundern die Ag-reichsten am leichtesten unter Bildung inhomogener Oxydschichten. Durch Herabsetzung des  $O_2$ -Zutritts sinkt die  $O_2$ -Diffusion, so daß homogene  $Cu_2O$ -Schichten entstehen. Wesentlich anders verhalten sich die Cu-Ag-Legierungen, bei denen die Au-reichsten am langsamsten zundern; bei 50 % Cu liegt ein Zunderungsmaximum, die Oxydation erfolgt im wesentlichen durch Cu-Diffusion. In Cu-Pd-Legierungen wird das Cu überhaupt langsamer oxydiert als im reinen Cu, wobei ein relatives Maximum bei 12 % Cu vorliegt. Bei den Pd-reichen Legierungen gibt es nur homogene Schichten, während bei den Cu-reichen die Zunderung durch  $O_2$ -Diffusion stattfindet. In den Au-Ag-Cu-Legierungen findet im allgemeinen um so stärkere Oxydation statt, je größer der Cu-Gehalt ist. Pd drängt auch in den Au-Pd-Cu-Legierungen die Oxydation stark zurück (eventuell Mitwirkung des Pd-2-Oxyds); auch in den Ag-Pd-Cu-Legierungen wirkt das Pd oxydationsvermindernd durch Herabsetzung der  $O_2$ -Diffusion (Verschwinden der inhomogenen Schicht).

\*Adenstedt.

**Antonín Vasiček.** Über die chemische Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf einige Bleiglassorten. Glastechn. Ber. 18, 45—49, 1940, Nr. 2. (Brünn.)

Dede.

**A. W. Hull, R. W. Moore and O. H. Doll.** Sealed glass bushing for electrical apparatus. Gen. Electr. Rev. 42, 525—528, 1939, Nr. 12. (Gen. Electr. Co.) [S. 1143.]

**V. Čtyroký.** Über mit  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  und  $\text{V}_2\text{O}_5$  gefärbte Gläser. Glastechn. Ber. 18, 1—7, 1940, Nr. 1. (Glasforsch. Inst. Königgrätz/Böhmen.) [S. 1214.] *Tepohl.*

**F. W. Meier.** Zur Kenntnis der Konstitution des Kaolins und seines Verhaltens beim Erhitzen auf höhere Temperaturen. (Zur Kenntnis der Kieselsäure und Silikate.) V. Mitt. (Sprechsaal 73, 35—37, 1940, Nr. 5; 43—44, Nr. 6; 51—53, Nr. 7; 61—63, Nr. 8. (T. H. Stuttgart.) *Dede.*

**F. Meyer.** Füllflüssigkeiten für elektrische Apparate. Beama Journ. 45, 129—132, 1939. Auf Grund von Untersuchungen an Transformatoren- und Schalterölen, bei denen der Verlauf von Säure- und Schlammbildung verfolgt wurde, kommt Verf. zu dem Schluß, daß sowohl das Rohöl selbst, als auch die Aufarbeitung desselben, wie Destillations-, Raffinationsmethode, sowie besonders der Raffinationsgrad den Verlauf der Alterung beeinflussen. Als Ersatz für das leicht brennbare Mineralöl berichtet Verf. über den Einsatz von chlorierten Naphthalin- und Diphenylderivaten, wie sie in Amerika bzw. Deutschland als Pyranol bzw. Chlophon schon weit verbreitet sind, in England, wo sie unter der Bezeichnung Aroclor im Markte sind. Dem Vorteil der Unbrennbarkeit stehen als Nachteil der hohe Preis und der steile Verlauf der Viskositätskurve entgegen, während die hohe Dielektrizitätskonstante von 5 es für gewisse Kondensatoren vorteilhafter erscheinen läßt. Bei den Kondensatoren erfordert die Ölauswahl besondere Sorgfalt, da stille elektrische Entladungen sehr stark auf das Öl einwirken und darauf Gas abspalten. Den Grad der Ungesättigung durch die Jodzahl zu charakterisieren, muß durch eine Prüfung ergänzt werden, ob das Öl unter der Einwirkung stiller Entladungen Gas abspaltet oder aufzunehmen vermag, wofür Verf. eine Apparatur beschreibt. *\*Wolter.*

**M. Oyama, Y. Nakazi und F. Nakagawa.** Steatit. Res. electrotechn. Lab. (Tokyo) 1939, Nr. 481, S. 1—3. (Nach engl. Ausz. ref.) Es werden zunächst verschiedene Isoliermittel miteinander verglichen, und es wird gezeigt, daß Steatit den anderen Isoliermitteln in der mechanischen Festigkeit, im dielektrischen Leistungsfaktor und im elektrischen Widerstand bei hohen Temperaturen weit überlegen ist. Die im Handel erhältlichen Arten des Steatits und ihre Eigenschaften werden besprochen. — Experimentelle Untersuchungen der Verff. und anderer zeigen, daß der Talk durch Brennen zu einem ausgezeichneten Isolator wird, doch treten leicht Risse auf, und die Herstellung großer Stücke bietet Schwierigkeiten. Die aus gepulvertem Steatit hergestellten Gegenstände sind nicht dicht genug und absorbieren Feuchtigkeit. Es wurde daher versucht, diese Schwierigkeiten durch Zusatz von Metalloxiden zum Steatit zu beheben. An Steatitmassen mit solchen Zusätzen wurden Erweichungstemperatur, Leistungsfaktor bei Hochfrequenz, Isolationsvermögen bei hoher Temperatur, mechanische Festigkeit und andere Eigenschaften bestimmt. Der Leistungsfaktor wurde an trockenen Proben und an solchen ermittelt, die eine Woche lang in einem Gefäß mit 50 % Feuchtigkeit aufbewahrt waren. Für die Fuchsprobe wurden die Prüfstücke eine Stunde lang in einer Fuchsinslösung unter 400 at Druck gehalten. Die Stücke, die sich bei der Fuchsprobe besser verhielten, zeigten auch kleinere Leistungsfaktoren. Der größere Leistungsfaktor ist also hiernach vorwiegend durch die geringere Dichtigkeit des Stückes und seine Wasserabsorption bedingt. Steatitstücke mit Zusätzen von  $\text{ZnO}$ ,  $\text{PbO}$  und  $\text{BaO}$  hatten kleine Leistungsfaktoren; die  $\text{BaO}$ -haltigen Stücke

erwiesen sich als die besten. — Bei den Widerstandsmessungen bei hoher Temperatur wurden die Elektroden als die hauptsächlichen Fehlerquellen festgestellt. Es besteht Ähnlichkeit zwischen Steatit und Glas in bezug auf die Isolations-eigenschaften bei hohen Temperaturen. — Die mechanische Festigkeit von BaO-haltigem Steatit kann durch  $B_2O_3$ -Zusatz erhöht werden. \*Skalikas.

**Hotin Den.** Studies on the pulp manufacturing from Manchurian „Sirakanba“ birch. I. General analysis and cooking by soda process. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 42, 356 B—357 B, 1939, Nr. 10. (Central Lab. Railway Co., Dairen South Manchuria.) Zerkleinerte Zweige des „Sirakanba“-Busches wurden teils mit wässriger 1%iger NaOH-Lösung behandelt, teils mit 1,2- bis 3,4-fach normaler NaOH-Lösung durch Kochen bei Temperaturen bis 160° aufgeschlossen. In zwei Zahlentafeln sind die Ergebnisse der Analysen des Extraktions- und des Aufschlußverfahrens ausführlich angegeben. Tepohl.

**Hermann Weber.** Das chemische Bodenverfestigungs- und Abdichtungsverfahren. Siemens ZS. 20, 17—20, 1940, Nr. 1. (Siemens-Bauunion.) Das chemische Bodenverfestigungs- und Abdichtungsverfahren nach Joosten besteht darin, daß mit Hilfe von Spritzrohren und durch geeignete Pumpen nacheinander zwei chemische Lösungen in den zu behandelnden sandigen Untergrund eingepreßt werden. Beim Aufeinandertreffen der Lösungen bildet sich schlagartig ein kolloidales Kiesel-säure-Gel, das zu einer sandsteinartigen Verkittung der Sandkörner führt. In ähnlicher Weise wirkt das Verfahren beim Abdichten von Rissen undichter Bauwerke. Verf. erörtert die Haltbarkeit der erzielten Verfestigung auf Grund der bisher vorliegenden praktischen Erfahrungen, die sich teilweise über einen Zeitraum von 13 Jahren erstrecken und keine Veränderung in der Beschaffenheit des Kiesel-säure-Gels, kein Nachlassen in der Wirksamkeit der Verfestigung erkennen ließen. Schließlich werden zwei neue Anwendungen des Verfahrens in den beiden letzten Jahren bei Tunnelarbeiten in Kies unter Grundwasser für die Central London Railway besprochen. Leon.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**John J. Dowling.** Comparing resistances of four-terminal resistors. Nature 144, 865—866, 1939, Nr. 3655. (Dep. Phys. Univ. Coll. Dublin.) Verf. beschreibt eine Methode zur Messung von Widerständen von etwa 0,001  $\Omega$  mit einer Genauigkeit von 1%, die darin besteht, daß die Potentialklemmen zweier von dem gleichen Strom durchflossener Widerstände, eines bekannten und des zu messenden, über ein Galvanometer nacheinander mit den Klemmen eines Widerstandes, der in einem anderen Stromkreise zusammen mit einem regulierbaren Widerstand von mehreren hundert  $\Omega$  und einer Batterie von kleinem inneren Widerstand liegt, verbunden werden. Der Regulierwiderstand wird in beiden Fällen so lange geändert, bis der Strom im Galvanometer verschwindet. Dann ist das Verhältnis der beiden um den Wert des festen Widerstandes vermehrten Einstellungen gleich dem Verhältnis der beiden zu vergleichenden Widerstände. Die Messung ist um so genauer, je kleiner der Widerstand der Batterie ist.

v. Steinwehr.

**D. C. Gall.** Comparing resistances of four-terminal resistors. Nature 144, 982, 1939, Nr. 3658. (Tinsley & Co. London.) Verf. macht auf zwei Fehlerquellen aufmerksam, die einer kürzlich von A. Glynne beschriebenen Methode zur Vergleichung von mit Potentialklemmen versehenen Widerständen anhafteten. Die erste besteht in dem Auftreten veränderlicher Thermokräfte,

während die andere durch die Inkonstanz der Verbindung der beiden Widerstände verursacht wird. Zur Vermeidung dieser Übelstände hat der Verf. diese Methode in einer hier nicht näher beschriebenen Weise (s. diese Ber. 19, 2520, 1938) abgeändert. Der von ihm entwickelte Apparat war im Januar 1938 in der Physical Society ausgestellt.

v. Steinrehr.

**M. A. Rusher.** Varied applications of thickness gages for thin nonmagnetic layers. Gen. Electr. Rev. 42, 486—487, 1939, Nr. 11. [S. 1144.]

**G. H. Stephenson.** An electrical method of measuring the thickness of thick cellulose films with special application to the „hot lacquer“ process. Journ. scient. instr. 16, 378—379, 1939, Nr. 12. (Electr. Mus. Ind. Hayes, Middles.) [S. 1144.]

**C. H. W. Brookes-Smith and J. A. Colls.** The measurement of pressure, movement, acceleration and other mechanical quantities, by electrostatic systems. Journ. scient. instr. 16, 361—366, 1939, Nr. 12. (Southern Instr. London.) [S. 1146.]

Kühne.

**Bolometrische Meßlehre.** ZS. d. Ver. d. Ing. 84, 121—123, 1940, Nr. 7. Die bolometrische Meßlehre verwendet das vom Gleichstromverstärker her bekannte Düsenprinzip. Geheizte Bolometerwendeln sind über feinen Düsen angeordnet und werden durch die im feinen Strahl austretende Luft abgekühlt. Eine bewegliche Blende ist (beim Gleichstromverstärker am Drehsystem des Primär-instruments) an einer Tasthebelübersetzung angebracht und steuert die Luftströme und damit die Abkühlung der Wendeln, die in einer Brückenschaltung geschaltet sind und so eine Aufzeichnung mit Tintenschreiber ermöglichen.

H. Böhm.

**H. K. Dunn.** Use of thermocouple as fluxmeter for measurement of average power of irregular waves. Rev. Scient. Instr. 10, 362—367, 1939, Nr. 12. (Bell Teleph. Lab. New York.) Frühere Messungen unregelmäßiger Ströme, wie sie von Sprache, Musik usw. erzeugt werden, wurden mit geeichtem Mikrophon, Linearverstärker und „Grassot“-Flußmesser durchgeführt und ergaben den mittleren Schalldruck in Intervallen von der Größenordnung einiger Sekunden. Verf. zeigt, daß bei Verwendung einer Anordnung mit quadratischer Charakteristik, also z. B. eines Thermoelements mit Grassot-Flußmesser, die Möglichkeit besteht, die mittlere Energie im Meßintervall zu bestimmen, wobei neben dem Vorteil einer einfacheren Anordnung der weitere Vorteil erreicht wird, daß die mittlere Energie charakteristischer als die mittlere Amplitude ist. Für die Durchführung des Verfahrens werden Bedingungen aufgestellt und sorgfältig theoretisch begründet. Experimentelle Daten beweisen die Brauchbarkeit des Verfahrens. Ausführliche Schaltbilder ausgeführter Anordnungen, sowie die Beschreibung eines Gerätes, das den Thermofaden vor Überhitzung schützen soll, sind vorhanden.

H. Böhm.

**H. K. Dunn.** The Grassot fluxmeter as a quantity meter. Rev. Scient. Instr. 10, 368—370, 1939, Nr. 12. (Bell Teleph. Lab. New York.) Als Ergänzung zur Arbeit (s. vorstehendes Ref.) wird eine vollständige Theorie des Grassot-Flußmessers gegeben und werden Arbeits- und Konstruktionsbedingungen dargestellt.

H. Böhm.

**G. Rosenthal.** Über den Bau eines hochempfindlichen Thermoelementes für Strahlungsmessung. ZS. f. Instrkde. 59, 432—439, 457—463, 1939, Nr. 11 u. 12. (Dresden.) [S. 1208.]

H. Böhm.

**L. Hartshorn and E. Rushton.** A condenser for the testing of liquid dielectrics. Journ. scient. instr. 16, 366—368, 1939, Nr. 12. (Nat. Phys. Lab.

Teddington, Middles.) Verff. beschreiben einen Kondensator zur Messung der Dielektrizitätskonstante oder der dielektrischen Verluste von Flüssigkeiten. Der zylindrische Kondensator kann evakuiert werden; er ist innen mit Pt- oder Rh-Blech ausgeschlagen. Zur Isolierung dient geschmolzener Quarz. Der Kondensator weist folgende Vorteile auf: leichte Reinigungsmöglichkeit, kleines Flüssigkeitsvolumen ( $15 \text{ cm}^3$ ), sehr gute Isolation, geringe eigene Verluste, hohe Stabilität. Er kann für Gleichstrom- und Wechselstrommessungen (bis zu Kurzwellen von  $2 \cdot 10^7$  Kilohertz) verwendet werden.

O. Fuchs.

**E. A. Johnson, W. H. Mock and R. E. Hopkins.** The limiting sensitivity of the alternating-current method of photo-cell-current amplification. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 506—511, 1939, Nr. 12. (Dep. Terr. Magn. Carnegie Inst. Washington, D. C.) [S. 1207.]

H. Böhm.

**K. A. Macfadyen and B. L. Day.** A dynamic valve test set. Journ. scient. instr. 16, 324—331, 1939, Nr. 10. (Res. Lab. Wembley.) Ein Röhrenprüfgerät für kleine und mittlere Verstärkerröhren wird beschrieben. Die Prüfmethode ist so eingerichtet, daß die Prüfung unter Betriebsbedingungen stattfindet. Im Anoden- und Gitterkreis der zu untersuchenden Röhre sind Widerstände, deren Spannungsabfall einem Kathodenstrahloszillographen zugeführt wird. Die Amplitude wird durch Gegenschaltung einer Gleichspannung und dadurch erfolgende Verschiebung auf dem Leuchtschirm gemessen. Die Messung von Wechselstrom erfolgt somit mit Hilfe von Gleichspannung und der damit verbundenen größeren Genauigkeit.

Kühne.

**G. Morris.** The electrification of powders by free fall. Proc. Phys. Soc. 51, 1010—1013, 1939, Nr. 6 (Nr. 288). Verf. bestimmte die infolge des freien Falls an isolierenden pulverförmigen Teilchen auftretende elektrische Ladung durch quantitative Messungen. Untersucht wurden Schwefelblumen, Bleitritrorosorzinat, Mennige und eine als „mercury fulminate“ bezeichnete chemische Verbindung. Es ergab sich, daß die für ein gegebenes Pulver erzeugte Elektrizitätsmenge proportional der Quadratwurzel aus dem Produkt von Fallhöhe und Substanzmenge ist. Sie ist aber unabhängig von der Natur der Oberfläche des Gefäßes, in das das Pulver fällt, und von der Kapazität der Meßanordnung. Unter gegebenen Bedingungen des Fallens nimmt die erzeugte Elektrizitätsmenge rasch mit der Vergrößerung der Feinheit des Pulvers zu.

v. Steinwehr.

**S. Sosinski.** The internal field and the time of relaxation. Acta physicochim. URSS. 11, 767—782, 1939, Nr. 5. (Phys. Inst. Univ. Leningrad.) Verf. erweitert die Debye'sche Theorie der dielektrischen Polarisation auf reine Dipolflüssigkeiten, indem er an Stelle der Lorentz'schen Beziehung den Ausdruck  $F = E + 4\pi(1 - \nu)/J^3$  setzt. Die Größe  $\nu$  trägt dem Einfluß der Nachbarmoleküle Rechnung. Aus bekannten Literaturdaten folgt, daß  $\nu/\varrho$  ( $\varrho$  = Dichte) bei Wasser, Aceton und Nitrobenzol fast unabhängig von der Temperatur ist ( $\nu/\varrho$  fällt nur um etwa 4,4 % bei einer Temperaturerhöhung um 100°). Auf Grund der abgeleiteten Beziehungen wird z. B. das Dipolmoment von Alkohol aus Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$ , Brechungsindex und  $\varrho$  allein berechnet zu 1,62, in guter Übereinstimmung mit dem exakt bestimmten Wert 1,70. Diese Betrachtungen werden auch auf die dielektrische Dispersion und Absorption ausgedehnt; Einzelheiten der so erhaltenen mathematischen Ergebnisse s. im Original. Weiter beschreibt Verf. eine Methode (abgeänderte 2. Drude'sche Methode) zur Messung von  $\epsilon$  bzw.  $\epsilon'$  und  $\epsilon''$  ( $\epsilon = \epsilon' - i\epsilon''$ ). Die Meßwellenlänge betrug 159 cm, die Meßtemperatur 20°. Ergebnisse: Chloroform  $\epsilon = 4,94 \pm 0,07$ ; Äther  $4,28 \pm 0,06$ ; Aceton  $22,6 \pm 0,4$ ; Äthylalkohol  $\epsilon' = 24,75 \pm 0,35$ ,  $\epsilon'' = 5,02 \pm 0,22$ ,  $\lambda_s$  (= Wellenlänge für Maximal-

wert von  $\epsilon''$ ) = 34,5 cm; n-Propylalkohol  $17,54 \pm 0,26$  bzw.  $7,80 \pm 0,37$  bzw. 75,5; n-Butylalkohol  $13,65 \pm 0,30$  bzw.  $7,85 \pm 0,50$  bzw. 105,7; Amylalkohol  $9,42 \pm 0,30$  bzw.  $7,17 \pm 0,35$  bzw. 154,2. Für  $\nu$  bzw. die Relaxationszeit der genannten Alkohole wurde gefunden: 0,323 bzw.  $0,250 \cdot 10^{-10}$  Sek.; 0,145 bzw. 0,643; 0,012 bzw. 1,049; 0,00 bzw. 1,760; ferner für Wasser  $\nu = 0,800$ , Methylalkohol  $\nu = 0,488$ , Aceton  $\nu = 0,795$ , Chlorbenzol  $\nu = 0,398$ . Die Ergebnisse werden unter dem Gesichtspunkt der oben entwickelten Vorstellungen diskutiert; Verf. schließt hieraus, daß die Theorie noch unvollständig ist, und daß besonders bei den Relaxationserscheinungen noch weitere Einflüsse wirksam sind.

O. Fuchs.

**H. Ulich und H. van den Berge.** Volumbestimmung durch dielektrische Messung. Chem. Fabr. 12, 512—513, 1939. (Aachen, T. H. Inst. theoret. Hüttenkde. phys. Chem.) [S. 1144.] \*Strübing.

**J. Mendelssohn and K. Mendelssohn.** Specific heat of a substance showing spontaneous electric polarization. Nature 144, 595, 1939, Nr. 3648. (Clarendon Lab. Oxford.) [S. 1157.] Justi.

**F. Meyer.** Füllflüssigkeiten für elektrische Apparate. Beama Journ. 45, 129—132, 1939. [S. 1187.] \*Wolter.

**M. Oyama, Y. Nakazi und F. Nakagawa.** Steatit. Res. electrotechn. Lab. (Tokyo) 1939, Nr. 431, S. 1—3. (Nach engl. Ausz. ref.) [S. 1187.] \*Skaliks.

**Lothar Rohde.** Tonfrequente Steuer- und Filterquarze. ZS. f. techn. Phys. 21, 30—34, 1940, Nr. 2. (Phys.-Techn. Lab. München.) Zur Verwendung von Quarzstäben als tonfrequente Steuer- und Filterquarze werden entsprechende Elektroden und Halterung angegeben unter Berücksichtigung der Dämpfung. Diese neuartigen Quarze sind für das Frequenzgebiet 1000 bis 20 000 Hz geeignet. Verf. gibt einige Schaltungen an. F. Seidl.

**M. Kohler.** Theoretische Untersuchungen zur Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes einwertiger Metalle, insbesondere bei tiefen Temperaturen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 155, Nr. 3. (Inst. theoret. Phys. Univ. Berlin.) Die moderne Elektronentheorie der Metalle leitet das  $T^5$ -Gesetz ab unter der Voraussetzung eines elastisch isotropen Körpers. Die Folge dieser Annahme ist, daß nur die longitudinalen Debye-Wellen mit Elektronen Zusammenstöße erleiden können. Der  $\Theta$ -Wert, der für den elektrischen Widerstand maßgebend ist, sollte danach aus der Schallgeschwindigkeit der Longitudinalwellen, etwa des quasiisotropen Körpers, berechnet werden. Die so berechneten  $\Theta$ -Werte sind viel zu hoch. Der Grund für diese Diskrepanz liegt in der Vernachlässigung der elastischen Anisotropie, die gerade bei den einwertigen Metallen, wo die sonstigen Voraussetzungen der Theorie am ehesten erfüllt sind, besonders groß ist. Unter Voraussetzung der Gültigkeit der Matthiessen'schen Regel gelingt es, den  $\Theta$ -Wert, der für das Verhalten des elektrischen Widerstandes in tiefen Temperaturen maßgebend ist, aus den elastischen Konstanten zu berechnen. (Inhaltsangabe des Verf.) Dede.

**F. Sauter.** Zur Theorie der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 155, Nr. 3. (Inst. theoret. Phys. Univ. Königsberg.) Wie E. Kretschmann gezeigt hat, enthält die Blochsche Theorie der metallischen Elektrizitätsleitung einen inneren Widerspruch, indem sie sich auf die erste Näherung im Störungsverfahren beschränkt, trotzdem die Zeit zwischen zwei Stoßprozessen der Elektronen gegen das Gitter kleiner ist als die kleinste Schwingungszeit der bei diesen Prozessen angestoßenen Gitterschwin-

gungen. Die Bloch'sche Theorie wäre erst dann anwendbar, wenn die Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitter etwa 10mal kleiner, die Stoßzeit und damit die Leitfähigkeit etwa 100mal größer ist als bei den gewöhnlichen Metallen. In diesem Falle kann man aber mit freien Elektronen rechnen, welche an den Gitterunregelmäßigkeiten gestreut werden (Houston). Hierbei lassen sich auch eventuelle Bragg'sche Reflexionen in relativ einfacher Weise berücksichtigen. Die komplizierte und undurchsichtige Bloch'sche Theorie geht also in ihrer Gültigkeit nicht über die erweiterte Houston'sche Theorie hinaus. (Inhaltsangabe des Verf.)

Dede.

**H. Scheffers und E. Justi.** Neuere Untersuchungen über den Mechanismus der metallischen Leitfähigkeit. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 155—156, 1939, Nr. 3. (P. T. R. Berlin-Charlottenburg.) Die elektrische und thermische Leitfähigkeit läßt sich durch extrem tiefe Temperaturen und sehr starke Magnetfelder oft größerenordnungsmäßig variieren; besonders aufschlußreich sind Versuche an Einkristallen regulärer Metalle, die besonders einfache Zusammenhänge zeigen. Allgemein zeigt es sich, daß eine Elektronengasttheorie zur Beschreibung des Leitungsmechanismus nicht ausreicht, daß vielmehr das Metallionengitter eine ausschlaggebende Rolle spielt. Es sind verschiedene Typen des Leitungsmechanismus aufgefunden worden, die an Beispielen erläutert werden. (Inhaltsangabe der Verf.)

Dede.

**A. Schulze.** Über den Gold-Chrom-Widerstandswerkstoff. Metallwirtsch. 19, 177—181, 1940, Nr. 10. (Berlin.) [S. 1185.] Leon.

**K. Steiner und H. Schoeneck.** Die Änderung der elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Supraleitern mit der Temperatur und dem Magnetfeld. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 156, 1939, Nr. 3. (P. T. R. Berlin-Charlottenburg.) Das Verschwinden des elektrischen Widerstandes von Supraleitern und die diamagnetische Induktionsänderung des Meissner-Ochsenfeld-Effektes wurde an derselben Probe gleichzeitig registriert. Ein von einem elektrischen Strom durchflossener Supraleiter befand sich in einem äußeren Magnetfeld, dessen Richtung parallel zur Stromrichtung war. Der Meissner-Ochsenfeld-Effekt läuft in einem engeren Temperaturgebiet ab, als das Verschwinden des elektrischen Widerstandes erfolgt. Ferner tritt der Meissner-Ochsenfeld-Effekt stufenweise ein. Vor dem Eintritt des Meissner-Ochsenfeld-Effektes wird eine Zunahme der Magnetisierung des Supraleiters beobachtet. (Inhaltsangabe der Verf.)

Dede.

**K. Steiner und W. Gerschlauer.** Die Widerstandsänderung von röhrenförmigen Supraleitern im Übergangsgebiet unter dem Einfluß eines überlagerten zirkulären Magnetfeldes. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 156, 1939, Nr. 3. (P. T. R. Berlin-Charlottenburg.) Auf Grund der Silsbeeschen Hypothese soll die zur Vernichtung der Supraleitung nötige Stromstärke dadurch gegeben sein, daß das von diesem Strom an der Oberfläche des Supraleiters erzeugte Magnetfeld gleich ist mit dem Schwellenwert eines äußeren Magnetfeldes. Zur quantitativen Prüfung dieser Beziehung wurde an röhrenförmigen Supraleitern mit verschiedenen Innen- und Außendurchmessern die Änderung des Widerstandes in Abhängigkeit von einem zirkulären Magnetfeld untersucht, das dem Feld des konstanten Belastungstromes überlagert wurde. (Inhaltsangabe der Verf.)

Dede.

**Hikoo Saegusa and Tsutomu Matsumoto.** On the variation in the electrical conductivity of some hydrous crystals with temperature. Sc. Rep. Tôhoku Univ. 28, 235—244, 1939, Nr. 1. Verff. untersuchten den

Einfluß der Temperatur und der Entfernung des Kristallwassers auf die elektrische Leitfähigkeit einiger Salze: 1.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4$ ; 2.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4$ ; 3.  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4$ ; 4.  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ ; 5.  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  nach der bereits in einer früheren Arbeit beschriebenen Methode. Es wurde gefunden, daß die Leitfähigkeit der Hydrate, die bei Raumtemperatur gute Isolatoren sind, bis zu den Entwässerungstemperaturen beim Erwärmen zunimmt, dann zunächst abnimmt und bis zur Entwässerungstemperatur der folgenden Hydratationsstufe wieder zunimmt usf. Die Leitfähigkeit der Hydrate ist größer als die der Anhydride. Bei allen untersuchten Anhydriden, mit Ausnahme des Chromalauns, das einige Abweichungen von diesem Verhalten aufweist, läßt sich die Beziehung zwischen Leitfähigkeit  $\sigma$  und Temperatur  $T$  durch die Formel  $\sigma = B + A/T$  ausdrücken. Zur Erklärung der beobachteten Leitfähigkeitsänderungen bei der Entwässerung wurde die von A. H. Wilson für Halbleiter aufgestellte Theorie herangezogen.

v. Steinwehr.

**Ernesto Denina.** Dynamische Deutung der elektrolytischen Potentiale. Ric. sci. Progr. tecn. Econ. naz. 10, 964—965, 1939. (Turin, T. H. Lab. Elektrochem. phys. Chem.) An der Oberfläche einer „reversiblen Elektrode“ können im allgemeinen außer der umkehrbaren elektrochemischen Hauptreaktion noch „sekundäre Reaktionen“ stattfinden, die nur in einer Richtung verlaufen können, also wie bei den „polarisierbaren Elektroden“. Man kann das so darstellen, als ob die Elektrode aus mehreren elektrisch parallelgeschalteten Teil-elektroden bestünde, an deren jeder nur eine einzige Reaktion stattfindet. Demgemäß stimmt das Potential einer Elektrode nicht streng mit dem der Hauptreaktion entsprechenden umkehrbaren Gleichgewichtswert überein, da das statisch bestimmte Potential einem „Isopolarisationszustand“ bezüglich der verschiedenen möglichen elektrochemischen Reaktionen entsprechen muß; das gemessene Potential weicht also mehr oder weniger von dem thermodynamisch berechneten ab. Der Einfluß der Luft auf viele Potentiale oder die nichtumkehrbaren Potentiale, z. B. von Ni und Fe, lassen sich vielleicht auf diesem Wege am einfachsten erklären.

\*R. K. Müller.

**V. Sihvonen.** Über die Temperaturabhängigkeit der Stromdichte bei konstanter Überspannung und über die Bedeutung der Potentialsprünge bei konstanter Stromdichte. Suomen Kemisti-lehti 12 (B), 15—17, 1939. [Helsinki, T. H. Phys.-Chem. Lab. (dtsh.)] In einer kurzen Zusammenfassung wird über die theoretischen Ergebnisse von Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit der Stromdichte bei konstanter Überspannung berichtet. Die Versuche wurden mit Elektroden aus Pt, Au und Graphit in saurer oder alkalischer Lösung zwischen 0 und 90° mit der früher beschriebenen Zelle ausgeführt. Die Elektroden wurden bis zum Verschwinden der Klemmspannung polarisiert und die maximale Stromdichte sowie die Elektrizitätskonstante der ruhenden Kette gemessen. Als Depolarisatoren dienten Graphit, Ameisensäure, Oxalsäure,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , Ferro-Ferrisalz und Chinon-Hydrochinon. Es zeigte sich, daß zwischen dem  $\log$  der Stromdichte ( $d$ ) und der reziproken Temperatur ( $T$ ) bei konstanter Überspannung  $\Delta E$  eine lineare Beziehung besteht gemäß der Gleichung  $d = K \cdot e^{(-q + n \cdot F \cdot r \cdot \Delta E)/RT}$  ( $q$  = Aktivierungsenergie,  $n$  = Ladungsäquivalent,  $F$  = Faraday-Zahl,  $K$  und  $r$  = Konstanten).  $K$  hängt von der Konzentration des Depolarisators und der stromführenden Ionen ab. Der Wert von  $q$  liegt für saure und alkalische Elektrolyten in wässriger Lösung und  $\text{H}_2\text{O}$ -haltiger Alkali-schmelze bei konstantem  $\Delta E$  wenig höher als die Wärmetönung der  $\text{H}_2\text{O}$ -Bildung aus den Ionen. Die Aktivierungsenergie bei der Polarisation ist offenbar eine zu-

sammengesetzte Größe, die aus einem durch die Ionenladung bestimmten und einem durch den geschwindigkeitsbestimmenden Oberflächenvorgang gegebenen Anteil besteht. Diese Ergebnisse werden im Hinblick auf die Art der Ionenentladung und deren Rückwirkung auf die Doppelschicht kurz diskutiert sowie Gleichungen für die Aktivierungsenergie der Ionenentladung und die auftretenden Potentialsprünge angegeben.

\*Bernstorff.

**P. Mourot.** Untersuchungen über den Einfluß des Antimons, das in dem Gittermaterial enthalten ist, auf die Vorgänge im Bleiakkumulator. Rev. gén. Electr. 46 (23), 335—343, 353—364, 1939. Das Gitter der positiven Platten der Akkumulatoren vom Faure-Typ besteht aus antimonhaltigem Blei, damit es gegen die mit den häufigen Lade- und Entladevorgängen verbundenen Volumenänderungen mechanisch widerstandsfähiger ist. Obwohl der Einfluß des Sb auf die Spannung zu vernachlässigen ist, wirkt sich bei normalem Dauerbetrieb das auf den negativen Platten abgeschiedene Sb infolge rascherer Selbstentladung und schädlicher Einflüsse auf die Lebensdauer des Akkumulators ungünstig aus. Planté-Platten besitzen diesen Nachteil nicht und sind im Dauerbetrieb daher wirtschaftlicher.

\*Hentschel.

**Vasilescu Karpen.** Les piles de concentration à électrons et la mesure du  $p_H$ . C. R. 209, 790—792, 1939, Nr. 22. In einer kürzlich erschienenen Mitteilung wurde von dem Verf. eine Theorie entwickelt, nach der eine Kette, die unangreifbare Elektroden enthält, zwischen denen sich zwei Lösungen beliebiger Elektrolyte befinden, in der sich aber keine Kationen dieses Metalls befinden dürfen als Elektronenkonzentrationskette aufzufassen ist. Es wird gezeigt, daß diese Theorie für Ketten, die einen sauren oder alkalischen Elektrolyten in zwei verschiedenen Konzentrationen enthalten, die gleichen Ausdrücke wie die klassische Theorie liefert. Für die Bestimmung des  $p_H$  durch Messung der EMK von  $H^+$ -Ionenkonzentrationsketten ergibt sich aus dieser Theorie, daß in Wirklichkeit das Verhältnis der Konzentrationen der freien Elektronen bestimmt wird, das nur bei konzentrierten Lösungen mit dem der  $H^+$ -Ionen übereinstimmt, während bei verdünnten Lösungen die Anwesenheit von  $H_2$  einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß ausübt.

v. Steinwehr.

**V. I. Veselovsky.** The polarization capacity and adsorption properties the silver electrode. Acta Physicochim. URSS. 11, 815—836, 1939, Nr. 6. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moscow.) In der vorliegenden Mitteilung wird über eine Untersuchung der elektrochemischen Eigenschaften einer mit Lösungen von Elektrolyten in Berührung befindlichen Ag-Oberfläche berichtet, bei der Messungen der Adsorption von  $Ag^+$ -Ionen und der Polarisationskapazität einer Ag-Elektrode ausgeführt wurden. Messungen der Elektrizitätsmenge, die erforderlich ist, um das Potential einer Ag-Elektrode von dem Wert für eine ständige Entladung von Anionen zu dem Wert für die ständige Entwicklung von  $H_2$  zu ändern, ergaben in Lösungen von 0,1 norm.  $KNO_3$ , 0,1 NaOH, 0,1  $KNO_3 + 0,01 HCl$  und 0,1 KCl Beträge von 200 bis 1000  $\mu$ Coul/cm<sup>2</sup>, je nach der Vorbehandlung der Elektrode und der angewandten Lösung. Ihre Polarisationskapazität im Bereich der Doppelschicht wurde zu 100 bis 120  $\mu$ F bei blanken und 350 bis 400  $\mu$ F bei geätzten Elektroden gefunden. Die Oberfläche des Ag ist mit einer Oxydhaut bedeckt, die in einer Lösung von  $KNO_3$  bei einem Potential von 0,330 Volt, in Alkali z. T. bei dem Potential 0, vollständig jedoch erst bei viel höheren Potentialen entfernt wird. In  $Cl^-$ -Ionenhaltigen Lösungen ist Ag mit einer Schicht von adsorbiertem Cl bedeckt, und zwar besteht eine lineare Abhängigkeit zwischen dem Potential der Elektrode und der adsorbierten Cl-Menge. Die durch Adsorptionsmessungen ge-

fundene Abhängigkeit der Ladung einer Ag-Elektrode von dem Potential stimmt mit den Ergebnissen der Polarisationsmessungen überein. Beide Methoden ergeben den gleichen Wert von 0,046 Volt für den Punkt des Nullwerts der Ladung, was einer Konzentration der  $\text{Ag}^+$ -Ionen von  $1 \cdot 10^{-13}$  norm. entspricht. Die EMK einer aus einer Ag-Elektrode vom Nullwert des Ladungspotentials und einer entsprechenden Hg-Elektrode bestehenden Kette wurde in guter Übereinstimmung mit dem aus der Differenz der Arbeitsfunktionen des Ag und des Hg abgeleiteten Wert zu 0,266 Volt ermittelt.

v. Steinwehr.

**J. J. Hermans.** Die Anwendung der Käfigtheorie der Flüssigkeiten auf das Problem der Ionenbeweglichkeiten. Recueil Trav. chim. Pays-Bas 58, 917—927, 1939. (London, Sir William Ramsay u. Ralph Forster Lab. Univ.-Coll.) [S. 1178.] \*Riedel.

**Ludwig Holleck.** Besonderheiten in den Stromspannungskurven von Europiumsalzlösungen und Struktur der Lösungen. ZS. f. Elektrochem. 46, 69—71, 1940, Nr. 2. (Inst. phys. Chem. Univ. Freiburg i. B.) Bei der Aufnahme von Stromspannungskurven in Europiumsalzlösungen treten bei Verwendung von Chloriden deutlich die Knickpunkte in der Kurve zu Tage, die auf die Entladung  $\text{Eu}^{++} \rightarrow \text{Eu}^{++}$  deuten. Die Struktur der Kurve und die Lage der Knickpunkte ist konzentrationsunabhängig. Anders sieht die Sache bei der Verwendung von Nitraten aus. Es treten hier deutliche Knicke an Stellen der Kurven auf, wo vorher keine zu beobachten waren. Auch ist die Stärke dieser Knicke konzentrationsabhängig. Diese Beobachtung deutet auf Anomalien hin, die auch bei der Beobachtung von Absorptionsspektren von Europiumchlorid- und Europiumnitratlösungen auffielen. Die Absorptionsbanden der beiden Salze spalten verschieden auf. Auch hierbei ist die Auflösung der Nitratbanden konzentrationsabhängig, die der Chloridbanden unabhängig von der Konzentration. Wahrscheinlich ist der Unterschied in dem elektrochemischen Verhalten auf sekundäre Prozesse der kathodischen Reduktion des  $\text{NO}_3^-$ -Anions zurückzuführen. Schmellenmeier

**Erich Müller.** Zur elektrolytischen Reduktion wäßriger Chromsäurelösungen. ZS. f. Elektrochem. 46, 82—90, 1940, Nr. 2. Die Tatsache, daß bei kathodischer Reduktion reinster Chromsäure an Goldkathoden keine Reduktion zu metallischem Chrom, wohl aber an Graphitelektroden eine solche erfolgt, andererseits aber auch die Reduktion an Goldkathoden eintritt, wenn  $\text{SO}_4^{2-}$ -Ionen anwesend sind, gibt Veranlassung, die Theorie der Filmbildung bei der elektrolytischen Chromabscheidung noch zu erweitern. Diese Überlegungen entstehen im Zusammenhang mit Betrachtungen über das Verhalten von Zink und Kupfer bei der rein chemischen Reduktion der Chromsäure. Verf. nimmt einen räumlichen Film und einen flächenartigen Film an. Der zweite schützt die darunterliegende Metallschicht, und es entsteht keine Reduktion bis zum Metall. Diese kann nur entstehen, wenn die Filmschicht mechanisch verletzt wird, wie z. B. bei Graphitkathoden, oder chemisch verletzt wird, wie bei Zusatz von  $\text{SO}_4^{2-}$ -Ionen. Eine genauere Überlegung über den mutmaßlichen Reduktionsmechanismus wird noch angeschlossen. Schmellenmeier.

**Fr. Fichter und Kurt Kestenholz.** Einige Versuche über Glimmlicht-elektrolyse; Tetrakaliumperoxydiphosphat. Helv. Chim. Acta 23, 209—211, 1940, Nr. 1; (auch Diss. K. Kestenholz, Basel). Die vielversprechenden Versuche anderer Autoren gaben Veranlassung zur Untersuchung der Möglichkeiten der Synthese organischer Verbindung zu untersuchen. Die Reaktion trat nicht in der gewünschten Form ein, sondern es entstand immer  $\text{CO}_2$ , da anscheinend die Reaktion in der Entladung zu stark ist, und die organischen Verbindungen

gleich weiter gespalten und oxydiert werden. Es wurden dann Versuche gemacht, um Tetrakalium-Peroxydiphosphat,  $K_4P_2O_8$ , in der Glimmentladung zu erzeugen, das bereits bei der Elektrolyse in wässriger Lösung beobachtet wurde. Diese Versuche hatten Erfolg. Die Bildung erfolgte mit einer Stromausbeute von etwa 10 %; darüber hinaus konnte sie nicht gesteigert werden. Durch Eindampfen erhält man ein Salzgemisch mit etwa 40 %  $K_4P_2O_8$ . Die Versuche lassen auch für andere Zwecke die Verwendung der Glimmlichtelektrolyse möglich erscheinen.

Schmellenmeier.

**P. F. Mikhalev.** Periodic electrolytic depositions of the alloy Zn—Cd from sulphate baths. C. R. Moskau (N. S.) 24, 899—903, 1939, Nr. 9. (Inst. Colloid. Electrochem. Acad. Sci. USSR.) Die Abscheidung von Zink und Cadmium aus Sulfatlösungen erfolgt nicht gleichzeitig, sondern periodisch. Das Abscheidungspotential springt periodisch von niedrigen zu höheren Werten und es wird einmal Zink und dann Cadmium abgeschieden. Die Dauer der Perioden ist von der Stromstärke abhängig und schwankt mit Zusätzen kolloidaler Stoffe. Untersucht werden Coffein, Leim, Gelatine, Pepton und andere. Auch der Zusatz von Kresolsolfosäure wirkt in derselben Weise. Man kann aber immer die beiden Metalle nebeneinander abscheiden, wie es schon von anderen Autoren untersucht wurde bei der Abscheidung der beiden Metalle aus cyankalischer Lösung.

Schmellenmeier.

**Milton Janes.** Poröse Kohle elektroden. II. Oxydation von Arsenit. Trans. electrochem. Soc. 77, Preprint 5, 13 S., 1940. (Cleveland, O.) Die Oxydation von Arsenit zu Arsenat in alkalischer Lösung kann durch porösen Graphit auf folgenden Wegen erreicht werden: 1. Durch Einblasen von Luft oder Sauerstoff durch die poröse Kohle in die Arsenitlösung. 2. Durch anodische Oxydation mit Anoden aus porösem Graphit. Infolge der gleichzeitig an der Anode stattfindenden chemischen Oxydation werden scheinbar Stromausbeuten über 100 % erreicht. 3. Auch an einer Kathode aus poröser Kohle findet die Oxydation zu Arsenat statt, wenn durch die poröse Kohle Luft oder Sauerstoff gedrückt wird. Infolge der depolarisierenden Wirkung des Sauerstoffs auf den kathodisch entwickelten Wasserstoff bildet sich intermediär  $H_2O_2$ , das oxydierend wirkt. Auch hier ist infolge der gleichzeitig an dem porösen Graphit einsetzenden chemischen Oxydation die scheinbare Stromausbeute größer als 100 %. Bei der Kombination einer porösen Graphitanode mit einer gleichartigen Kathode und kathodischer Depolarisierung durch Einblasen von Luft können bei Stromdichten von mehr als 10 Amp./dm<sup>2</sup> 99 % des vorhandenen Arsenits mit einer scheinbaren Stromausbeute von über 100 % oxydiert werden. Die Energieausbeute ist dabei 3- bis 4mal so groß wie beim Arbeiten mit Eisenelektroden. Das Anodenpotential ist eine lineare Funktion des log der Stromdichte bei konstanter Arsenit-Arsenatkonzentration. Bei konstant gehaltener Stromdichte ist das Anodenpotential ferner dem log der Konzentration As (V)/As (III) proportional.

\*Korpiun.

**Roberto Piontelli.** Die Verbesserung der Qualität des Metallniederschages durch rotierende Kathoden angewandt auf die „Zementierung“. Trans. electrochem. Soc. 77, Preprint 7, 10 S., 1940. (Mailand, Univ.) Es wird gezeigt, daß die durch Ionenaustausch entsprechend der Spannungsreihe auf schnell um die Längsachse rotierenden, zylindrischen und polierten Stäben aus doppelt destilliertem Zink sich abscheidenden Metallniederschläge dicht und feinkörnig sind, während bekanntlich bei ruhender Zinkoberfläche lockere und schwammige Niederschläge entstehen. Untersucht wurden folgende Lösungen, die alle ein gleich gutes Resultat gaben:  $AgNO_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $Cd(SO_4NH_2)_2$ ,  $CdSO_4$ ,  $Pb(SO_4NH_2)_2$ ,  $Pb(BF_4)_2$ ,  $TlNO_3$ ,  $Tl_2SO_4$ .

\*Korpiun.

**N. D. Birjukow und S. P. Makarjewa.** Der Einfluß der Temperatur auf die Abscheidung von Chrom aus Chromsäurelösungen. Journ. Chim. appl. (russ.) **12**, 818—825, 1939. [Orig. russ.] Bei der kathodischen Reduktion von  $H_2CrO_4$  zum Metall spielt die maßgebende Rolle das Verhältnis der Geschwindigkeit der rein elektrochemischen Reduktion von  $CrO_3$  zu  $CrO$  mit atomarem H zu der Geschwindigkeit der umgekehrten chemischen Oxydation durch die Lösung in der Umgebung der Kathode; dieses Verhältnis wird zweckmäßig durch  $K = \% Cr_3 \cdot 100 \% Cr$  ( $Cr_3 =$  Stromausbeute nach  $CrO_3 \rightarrow CrO$ ;  $Cr =$  Stromausbeute nach  $3CrO + CrO_3 = 2Cr_2O_3$ ) ausgedrückt. Bei Erhöhung der Temperatur nimmt  $K$  zu; in der Kurve der Abhängigkeit von  $K$  von der Temperatur treten zwei Knickpunkte auf, die für die angewandte Stromdichte und Zusammensetzung des Elektrolyten charakteristisch sind; an diesen Knickpunkten erfolgt eine plötzliche Änderung im Aussehen und der Korngröße der Cr-Niederschläge: unterhalb etwa  $30^\circ$  sind die Niederschläge mattgrau mit einer Korngröße von etwa  $2,2 \mu$ , oberhalb etwa  $30^\circ$  glänzend mit einer Korngröße von etwa  $6,9 \mu$ , beim zweiten Knickpunkt (etwa  $45^\circ$ ) wird der Niederschlag spiegelglatt.

\*R. K. Müller.

**N. D. Birjukow und G. I. Melichow.** Der Einfluß der Schwefelsäure auf die Oxydoreduktionsprozesse bei der Verchromung. Journ. Chim. appl. (russ.) **12**, 855—861, 1939. [Orig. russ.] (Vgl. vorstehendes Ref.) Innerhalb der Konzentrationsgrenzen 0,02 bis 0,05-n. bewirkt  $H_2SO_4$  eine allmähliche Abnahme von  $K$ , Korngröße und Glanz des elektrolytischen Cr-Niederschlags aus  $H_2CrO_4$ , bei höherer  $H_2SO_4$ -Konzentration (0,06 bis 0,20-n.) nimmt  $K$  linear mit der Konzentration zu, ohne gleichzeitige Änderung von Korngröße und Glanz, oberhalb 0,20-n. Konzentration wird bei scharfem Anstieg von  $K$  der Niederschlag spiegelnd, so daß er praktisch keiner Politur bedarf. Das in früheren Arbeiten (vgl. C. 1936, I, 2822 und früher hypothetisch aufgestellte Schema der Stromausbeuten bei den Oxydoreduktionreaktionen der Verchromung wird bestätigt. Bei längerer Elektrolysendauer erreicht die Cr-Ausbeute ein Maximum, und zwar in linearer Abhängigkeit von der  $H_2SO_4$ -Konzentration um so früher, je niedriger die  $H_2SO_4$ -Konzentration ist.

\*R. K. Müller.

**A. C. Batchelder and Carl L. A. Schmidt.** The effects of certain salt mixtures on the dissociation of glycine and alanine. Journ. Phys. Chem. **43**, 1121—1132, 1939, Nr. 9. (Div. Biochem. Univ. Med. School, Berkeley, Cal.) Gemessen wurde die elektromotorische Kraft folgender Kette:  $Hg/HgCl + 1,0 n KCl$ -Lösung/gesättigte  $KCl$ -Lösung/Aminosäurelösung +  $NaOH$  bzw.  $HCl +$  Salzlösung/ $H_2(Pt)$ . Die Konzentration der Aminosäuren (Alanin und Glycin) betrug etwa 0,02 Mol/Liter, die der Salze ( $NaCl$ ,  $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $BaCl_2$ ) wurde in weiten Grenzen variiert. Bezüglich der zahlreichen so erhaltenen experimentellen Ergebnisse (Abhängigkeit des  $pH$ -Wertes der Aminosäurelösungen und der Dissoziationskonstante der Aminosäuren von der Salzkonzentration) muß auf die graphischen Darstellungen im Original verwiesen werden. Die Ergebnisse stimmen mit den von Simms (1928) erhaltenen nicht überein. Die Ergebnisse werden eingehend diskutiert (Anwendung der Theorien von Debye-Hückel und Kirkwood); unter anderem folgt für Alanin, daß dieses mit den Metallen Komplexe der Art  $MgA^+$ ,  $CaA^+$ ,  $BaA^+$ ,  $MgA_2$ ,  $CaA_2$ ,  $BaA_2$  ( $A =$  Alanin,  $A^+ =$  Alanin-Kation) bildet.

O. Fuchs.

**H. O. Jenkins.** Degeneracy and dissociation constants. Nature **145**, 149—150, 1940, Nr. 3665. (Ely, Cardiff.) [S. 1178.] v. Steinwehr.

**W. Groth und P. Harteck.** Versuche zur Trennung isotoper Moleküle in einer Gleichstrom-Glimmentladung. Naturwissensch. 27, 390—391, 1939, Nr. 22. (Inst. phys. Chem. Univ. Hamburg.) [S. 1175.] Johannsen.

**H. Fischer.** Zur Trägerbilanz der Glimmentladung. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 154, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Darmstadt.) Es wird die Trägerdichte im Glimmlicht einer Glimmentladung in Edelgasen bestimmt. Der Verlauf der Trägerdichte im Glimmlicht führt zu Aussagen über den  $\gamma$ -Koeffizienten (Elektronenablösung an der Kathode) und gestattet die Aufstellung einer Trägerbilanz. (Inhaltsangabe des Verf.) Dede.

**W. Fucks und G. Schumacher.** Zündspannungsänderung in Wasserstoff. Naturwissensch. 28, 110, 1940, Nr. 7. (Inst. theoret. Phys. T. H. Aachen.) Das bekannte Gesetz  $\Delta U/U = k i^{1/2}$  für die Herabsetzung  $\Delta U$  der Zündspannung  $U$  in Abhängigkeit von der Fremdstromdichte  $i$  wird für Wasserstoff an ausgeheizten und abgezogenen Röhren geprüft. Es wird sehr gut bestätigt. Die Konstante  $k$  ist nur wenig vom Druck, dagegen beträchtlich von der Schlagweite abhängig, was auch aus der Theorie der  $\gamma$ -Rückwirkung und ebenso der lichtelektrischen Rückwirkung qualitativ folgt. P. Schulz.

**W. M. Latimer and H. A. Young.** The nature of visual observations at low light intensities. Phys. Rev. (2) 56, 963—964, 1939, Nr. 9. (Univ. Berkeley, Cal.) Verff. beschäftigen sich mit der Reproduzierbarkeit von Messungen bei kleinen Lichtintensitäten und kommen zu dem Schluß, daß bei mehreren Beobachtern Ergebnisse keine physikalische Bedeutung haben, wenn Kenntnis von früheren Resultaten vorliegt, da Suggestion eine beachtliche Rolle zu spielen scheint. P. Schulz.

**E. L. E. Wheatcroft and H. Barker.** The transition from glow to arc discharge. Phil. Mag. (7) 29, 1—15, 1940, Nr. 192. Verff. untersuchen in einem Entladungsrohr bei Drucken zwischen 0,2 und 1,2 Torr den Übergang der Glimm- in die Bogenentladung, wobei sie die in der Entladungsstrecke verfügbare Energie menge durch Kondensatorenentladungen begrenzen. Die Elektroden bestehen aus Cu, das Gas ist Luft. Sie finden, daß die Spannung, bei welcher der Übergang erfolgt, von 6 kV bei 0,2 Torr auf 4 kV bei 1,2 Torr abnimmt, wobei die Streuung der Werte etwa 2 kV beträgt. Die zugehörige Stromstärke steigt von der Größenordnung 1 mA bei 0,2 Torr auf 40 mA bei 1,2 Torr an. Sie entwickeln im Anschluß an die Versuche die Theorie, daß der Übergang dadurch hervorgerufen wird, daß das Ionenbombardement der Kathode eine gewisse Grenze überschreitet, wobei wahrscheinlich die Kathodenzerstäubung ebenfalls eine Rolle spielt. Güntherschulze.

**W. Finkelnburg.** Über die steigende Charakteristik hochbelasteter Kohlelichtbögen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 153, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Darmstadt.) Nach Messungen des Verf. besitzt jeder genügend hoch belastete, frei brennende Gleichstromkohlebogen eine steigende Charakteristik. Es wird gezeigt, daß diese im wesentlichen durch einen mit der Stromstärke wachsenden Anodenfall bestimmt ist. Mittels Messungen der Gesamtstrahlung der Bögen läßt sich unter Berücksichtigung der Anodenverdampfung eine Bilanz für den Anodenfall aufstellen, die die steigende Charakteristik verständlich macht und die verschiedene Größe des Anstieges beim Homogenkohlebogen und beim Beckenbogen zu erklären gestattet. (Inhaltsangabe des Verf.) Dede.

**H. Raether.** Über die Entstehung des elektrischen Funken. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 154—155, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Jena.) Die Nebelkammerbeobachtungen der Elektronenlawine und deren Entwicklung geben Auf-

schluß über den Mechanismus der Bildung eines Funkenkanals, d. h. über den räumlichen und zeitlichen Übergang der Lawine in den Funken. Mit den hieraus gewonnenen Vorstellungen gelingt es, die bisherigen Schwierigkeiten des elektrischen Durchschlages (Übergang in die Funkenentladung in sehr kurzer Zeit, Kanalbildung) zu beseitigen und allgemeinere Eigenschaften des Durchschlages (Einfluß der Bestrahlung u. a.) zu erklären. (Inhaltsangabe des Verf.) *Dede.*

**F. Aßmus.** Über die Breite der Quecksilberlinie  $2537\text{ Å}$  im Spektrum des Funkens unter Wasser. Ann. d. Phys. (5) **36**, 737—752, 1939, Nr. 8. (II. Phys. Inst. Göttingen.) [S. 1212.] *P. Schulz.*

**W. Dahlke.** Deutung der langwelligen UR-Emission ( $300\mu$ ) des Quecksilberhochdruckbogens als Temperaturstrahlung. ZS. f. Phys. **115**, 1—10, 1940, Nr. 1/2. (Phys. Inst. Univ. Jena.) [S. 1211.] *Reinkober.*

**Allen V. Hershey.** Measurements of the mobility of potassium ions at high field intensity and low pressure. Phys. Rev. (2) **56**, 908—915, 1939, Nr. 9. (Univ. Berkeley, Cal.) Die Beweglichkeit von  $K^+$ -Ionen in  $H_2$ , He,  $N_2$  und A wurde nach der Townsendschen Methode für große Feldstärken  $E$  und kleine Drücke  $p$  gemessen und in Abhängigkeit von  $E/p$  dargestellt. Die Beweglichkeit steigt zunächst mit  $E/p$  an, fällt dann aber nach einem Maximum ab. Der Verlauf der Beweglichkeit kann erklärt werden, wenn die Moleküle nicht nur als elastische Kugeln aufgefaßt werden, sondern Polarisation und Van der Waalsche Kräfte berücksichtigt werden. *P. Schulz.*

**Allen V. Hershey.** A theory for the mobility of ions of high velocity. Phys. Rev. (2) **56**, 916—922, 1939, Nr. 9. (Univ. Berkeley, Cal.) Die Theorien von Langevin und von Hassé und Cook über die Beweglichkeit von Ionen, die für schwache Felder gelten, werden für große Feldstärken erweitert (vgl. vorstehendes Ref.) *P. Schulz.*

**Donald H. Hale.** The Townsend ionization coefficients for Ni and Al cathodes in an atmosphere of hydrogen. Phys. Rev. (2) **56**, 1199—1202, 1939, Nr. 12. (Dep. Phys. Univ. Berkeley, Cal.) Die Messung der Townsendschen Ionisierungskoeffizienten  $\alpha/p$  und  $\gamma/p$  in Wasserstoff in Abhängigkeit von der Feldstärke wird auf Nickel- und Aluminiumelektroden ausgedehnt, nachdem eine frühere Mitteilung (s. diese Ber. **20**, 2125, 1939) sich mit den Ionisierungskoeffizienten bei Platin- und NaH-Kathoden beschäftigt. Der Elektronenionisierungskoeffizient  $\alpha/p$  ergibt sich, wie nicht anders zu erwarten, gleich den Werten, die früher bei Pt- und NaH-Kathoden erhalten wurden. Der Ionisierungskoeffizient  $\gamma/p$  enthält außer der Oberflächenionisierung durch positive Ionen noch die Ionisierung durch Photoeffekt (auch Volumionisierung positiver Ionen) und zeigt in Abhängigkeit von der elektrischen Feldstärke einen ähnlichen Verlauf wie früher. Maxima der  $\gamma$ -Werte bei etwas unter 200 Volt/cm deuten auf photoelektrische Ionisierung hin. Zündspannungen, die nach der bekannten Townsendschen Zündbedingung aus den gemessenen Ionisierungskoeffizienten berechnet wurden, stimmen gut mit den direkt gemessenen Werten überein. *P. Schulz.*

**K. H. Riewe.** Über den Einfluß von Dissoziation und Ionisation auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 149, 1939, Nr. 3. (Berlin-Charlottenburg.) [S. 1155.] *Dede.*

**G. Mönch.** Photospannung am Element Metall-Halbleiter-Metall. VI. Die normale Photospannung des inneren lichtelektrischen Effektes. Ann. d. Phys. (5) **36**, 557—566, 1939, Nr. 6. (Berlin-Charlottenburg.) (V. s. diese Ber. **20**, 2750, 1939.) Die lichtelektrischen Beobach-

tungen an künstlichen und natürlichen Kristallen widersprechen sich sehr häufig. Ein Beispiel dafür gibt der Fall des künstlichen  $Cu_2O$  bzw. des Kuprit. Dabei treten drei Paar einander widersprechende Erscheinungen auf: 1. Kuprit zeigt bei Zimmertemperatur Kristallphotospannung, künstliches  $Cu_2O$  dagegen nicht. 2. Thermospannung und Photospannung haben beim Kuprit das entgegengesetzte Vorzeichen. 3. Bei tiefen Temperaturen besitzt auch das künstliche  $Cu_2O$  eine Kristallphotospannung, und zwar von gleichem Vorzeichen wie die Thermospannung. Es wird in zwei Tabellen eine Klassifizierung der Substanzen vorgenommen. Die erste Tabelle enthält Substanzen, bei denen Thermo- und Photospannung dasselbe Vorzeichen besitzen. Diese Substanzen zeigen „die normale Photospannung des inneren lichtelektrischen Effektes“. Die Mineralien der zweiten Klasse zeigen kompliziertere Verhältnisse, die auf sekundäre, schwer deutbare Folgeerscheinungen zurückgehen. Betrachtet man nur das Verhalten der Substanzen der Gruppe 1 als typisch, so entfallen alle Widersprüche in den bisherigen Beobachtungen. Eine Gegenüberstellung der lichtelektrischen und thermischen Effekte wird an Hand von schematischen Darstellungen gegeben. Eine Bezeichnung für die Photospannung wird unter Zugrundelegung der bereits früher abgeleiteten Gleichung für die Thermospannung aufgestellt. Die Fragen, die sich über den Zusammenhang zwischen Photo- und Thermospannung auf Grund der Arbeit ergeben, werden besprochen.

Brunke.

**E. Krautz.** Zur Aufladung und Aufladungerniedrigung elektronenbestrahlter Leuchtstoffe und Halbleiter. ZS. f. Phys. **114**, 459—469, 1939, Nr. 7/8. (Stud. Ges. elektr. Bel. Osram, Berlin.) Es werden die Ergebnisse der Messungen über Aufladung von Leuchtstoffen, Titan- und Zinkverbindungen bei Elektronenbeschleußung für Anodenspannungen bis 20 kV mitgeteilt und der Einfluß der Aufladung auf die Lichtausbeute elektronenergeregter Leuchtstoffe behandelt. Trotzdem mit steigender Elektronengeschwindigkeit die Leuchtdichte elektronenergeregter Leuchtstoffe zunimmt, so ist doch vom Standpunkt der Lichterzeugung die Anwendung sehr hoher Beschleunigungsspannungen keineswegs sehr wirtschaftlich. Durch die negative Aufladung der Leuchtstoffe und Isolatoren, die wohl auf die Abscheidung eines feinen Metallfilmes an der Oberfläche zurückzuführen ist, werden die Elektronen vor dem Auftreffen auf den Leuchtstoff merklich abgebremst und dadurch die Lichtausbeute im allgemeinen erheblich gesenkt. Auf Grund der guten Sekundärelektronenemission der Leuchtstoffe für langsame Elektronen gelingt es indessen, im angegebenen Spannungsbereich die Aufladungen fast ganz durch zusätzliche gleichzeitige Beschleußung mit langsamem Elektronen herabzusetzen. Es wird eine Anordnung angegeben, die zwei magnetische Elektronenmikroskope in einem abgeschmolzenen Winkelrohr vereinigt und die es gestattet, auch einem größeren Kreis die Aufladungen und Aufladungerniedrigung auf elektrischem oder auch optischem Wege vorzuführen.

Krautz.

**A. A. Johnson and T. E. Phipps.** A differential method applied to the surface ionization of sodium halides on tungsten. Journ. Chem. Phys. **7**, 1039—1046, 1939, Nr. 11. (Dep. Chem. Univ. Urbana, Ill.) Zur Untersuchung der Oberflächenionisation von Natriumhalogeniden an Wolfram- oder Wolframoxydoberflächen wurde eine Differentialmethode entwickelt, die unabhängig von der Konstanz des Molekularstrahles der Halogenidmoleküle exakt arbeitete. Die Ionisation wurde in Abhängigkeit von der Oberflächentemperatur gemessen. Die Ergebnisse stehen nicht in guter Übereinstimmung mit der Saha-Langmuir-Beziehung. Es wurde daher vermutet, daß sich ein Teil der Wolfram- bzw. Wolframoxydoberflächen mit Halogenatomen bedeckte. Die experimentellen

Daten konnten unter der Annahme, daß bis zu Temperaturen von  $2600^{\circ}$  K 2 bis 4 % der Oberflächen von Halogenatomen bedeckt waren, erklärt werden. P. Schulz.

**Kathleen Lonsdale.** Magnetism and the structure of matter. Nature 145, 57—59, 1940, Nr. 3663. (Royal Inst. London.) Meixner.

**Tamotsu Nishina.** On the magnetic viscosity of single crystals of iron. Sc. Rep. Tôhoku. Univ. 28, 217—224, 1939, Nr. 1. Verf. untersuchte magnetometrisch die magnetische Viskosität von zylindrischen Stäben, die aus einem Eisen-einkristall so geschnitten waren, daß ihre Längsachsen nahezu mit den kristallologischen Hauptachsen (1 0 0), (1 1 0) und (1 1 1) zusammenfielen. Die Messungen wurden bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs ( $-195,70$ ) in schwachen Magnetfeldern (benutzt wurden die Felder 0,0269, 0,0604, 0,121 und 0,269 O) durchgeführt. Die Dimensionen der Stäbe waren: Länge 57,6 mm, Durchmesser 4 mm, außerdem bei einem weiteren Stab mit der Orientierung (1 1 1) noch 15 mm. Die Messungen sind in Tabellen und Figuren ausführlich niedergelegt und ergaben für die sehr kleinen Felder das Vorhandensein einer Zeitabhängigkeit der Magnetisierung. Die Messungen an den beiden (1 1 1)-Stäben zeigten, daß die Zeitabhängigkeit unabhängig von dem Durchmesser der Stäbe, aber nicht von der Magnetisierung war; mit wachsender Magnetisierung nimmt die Viskosität ab. v. Harlem.

**Tamotsu Nishina.** On the effect of a special heat-treatment on the magnetic permeability of nickel-iron alloys. Sc. Rep. Tôhoku Univ. 28, 225—234, 1939, Nr. 1. Verf. untersuchte ballistisch die Magnetisierung von zylindrischen Stäben (Länge 25 cm, Durchmesser 1 mm) aus sechs verschiedenen Nickel-Eisen-Legierungen, enthaltend 50, 65, 75, 80, 85 und 90 % Ni. Die Proben waren folgender Behandlung unterworfen worden: sie wurden zunächst unter Wasserstoff zwei Stunden bei  $1000^{\circ}$  geglüht, nach diesem Prozeß wurden sie wieder auf  $600^{\circ}$  gebracht und dann unter Spannung gesetzt (Größe der Spannung 0 bis  $1270 \text{ g/mm}^2$ ), nach zwei Stunden wurden sie bei einer Abkühlungsgeschwindigkeit von  $200^{\circ}/\text{h}$  auf Zimmertemperatur abgekühlt, die Spannung wurde wieder entfernt und die Messung durchgeführt. Während der Glühversuche war die Einwirkung irgendwelcher Magnetfelder sorgfältig ausgeschaltet. Die Messungen, die in ausführlichen Tabellen und Figuren niedergelegt sind, ergaben, daß bei Legierungen mit positiver Magnetostriktion (wie die Legierung mit 65 % Ni) die Permeabilität in kleinen Feldern bis zu einem bestimmten Spannungsbetrag stark anwächst, dagegen bei Legierungen mit negativer Magnetostriktion (wie die Legierung mit 90 % Ni) bei der gleichen Behandlung stets bei allen Spannungen stark abnimmt. Dieses Verhalten kann durch eine thermodynamische Beziehung erklärt werden. v. Harlem.

**Gabriel Foëx et Mlle M. Graff.** Étude expérimentale de quelques cas d'antiferromagnétisme. C. R. 209, 160—162, 1939, Nr. 3. Verf. untersuchten die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität  $\chi$  von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrSb}$  und  $\text{CrSb}_2$ . Bei  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ist  $\chi$  in der Nähe von  $-200^{\circ}\text{C}$  zunächst wenig temperaturabhängig, beginnt jedoch dann mit dem Verschwinden des Antiferromagnetismus bei  $-100^{\circ}\text{C}$  mit steigender Temperatur stärker anzusteigen, erreicht bei  $+50^{\circ}\text{C}$  ein Maximum, um dann gemäß dem Curieschen Gesetz abzunehmen. Die aus diesem Teil der Kurve ermittelte Curie-Konstante entspricht 19,1 Magnetonen, entsprechend dem Ion  $\text{Cr}^{++}$ . Bei  $\text{CrSb}$  (analog auch das Verhalten von  $\text{CrSb}_2$ ) tritt das Verschwinden des Antiferromagnetismus in einem scharfen Knick der  $1/\chi/T$ -Kurve bei rund  $+400^{\circ}\text{C}$  in Erscheinung. Oberhalb dieser Temperatur ist die Kurve nicht geradlinig, sondern gekrümmmt. Die von Néel (s. diese Ber. 17, 2193, 1936) vorausgesagte Anomalie im magnetischen Verhalten beim Erwärmen und Abkühlen des  $\text{CrSb}$  und  $\text{CrSb}_2$  wurde experimentell bewiesen. v. Harlem.

**J. C. Jaeger.** Magnetic screening by hollow circular cylinders. Phil. Mag. (7) 29, 18—31, 1940, Nr. 192. (Univ. Tasmania.) Ein unendlich langer hohler leitender Kreiszylinder ist zur Zeit  $t = 0$  frei von elektrischen und magnetischen Feldern. Im Zeitpunkt  $t = 0$  wird außerhalb des Zylinders ein Magnetfeld eingeschaltet, dessen Kraftlinien parallel bzw. senkrecht zur Zylinderachse sind. Für den zeitlichen Verlauf des Magnetfeldes außerhalb des Zylinders für  $t > 0$  werden folgende Annahmen durchgerechnet: 1.  $H$  zeitlich konstant. 2.  $H(t)$  = Zackenfunktion. 3.  $H = H_0 e^{-kt}$ . 4.  $H = H_0 \cos \omega t$ . Das Feld im Innern des Hohlzylinders wird in allen Fällen aus den Maxwell'schen Gleichungen unter Vernachlässigung des Verschiebungsstromes berechnet, indem hinsichtlich der Veränderlichen  $t$  eine Laplace'sche Transformation durchgeführt wird. Als Lösungen ergeben sich etwas unübersichtliche unendliche Reihen mit Bessel-Funktionen. Sie werden in einigen Fällen (Hohlzylindern aus Kupfer bzw. Eisen) numerisch ausgewertet und graphisch dargestellt. Meixner.

**Gérard Petiau.** Sur la théorie générale des corpuscules élémentaires et la théorie du photon. Journ. de phys. et le Radium (7) 10, 487—494, 1939, Nr. 12. (Inst. Henri Poincaré.) [S. 1142.] Henneberg.

**M. Kluge.** Beziehungen zwischen Trägerstromsystem und Leitung. Elektrot. ZS. 61, 141—146, 1940, Nr. 7. (Berlin.) Um verschiedene Trägerstromsysteme miteinander vergleichen zu können, werden zunächst allgemein die Wechselwirkungen zwischen Trägerstromsystem und Übertragungsleitung hinsichtlich der Reichweite des Systems, der Übersprechfreiheit und der Frequenzbandausnutzung aufgezeigt. Als Beispiele werden praktisch wichtige Systeme behandelt, nämlich der Trägerstromverkehr zwischen Elektrizitätswerken auf Hochspannungsleitungen und der hochfrequente Drahtfunk auf Fernsprechleitungen, ferner die Ausnutzung normaler, nicht für Trägerstrombetrieb gebauter Fernsprechleitungen und kurz die trägerfrequente Ausnutzung hochwertiger Trägerstromsonderleitungen. Zabransky.

**Fr. Heintzenberg.** Zur Geschichte des Doppel-T-Ankers. Siemens ZS, 20, 1—5, 1940, Nr. 1. Dede.

**F. Cathelin.** Calcul des couples de perte dus au frottement et à la ventilation dans les machines tournantes d'après la courbe de ralentissement. C. R. 209, 501—502, 1939, Nr. 13. [S. 1153.] Kühne.

**G. Bolz.** Die Drehzahlkennlinien des Universal-motors. Elektrot. ZS. 61, 125—130, 1940, Nr. 6. (Berlin.) Der Verlauf der Drehzahl-Drehmoment-Kennlinien des zweipoligen Universal-motors in Reihenschlußschaltung mit neutraler Bürstenstellung wird für Gleichstrom- und Wechselstromspeisung bei gleicher Feldwindungszahl besprochen, die Abhängigkeit der Motordrehzahl sowohl von der Kennlinie des Motors als auch von derjenigen der angetriebenen Belastungs-maschine dargelegt und festgestellt, daß die Motorkennlinien bei gegebener Polzahl mit steigender Nenndrehzahl günstiger werden. Sodann wird gezeigt, wie die Motordrehzahl bei Gleichstrom und bei Wechselstrom berechnet werden kann, und auf die Vorteile der Verminderung der Feldwindungen bei Wechselstrom gegenüber Gleichstrom hingewiesen. Verbesserte Motoreigenschaften dürften sich durch vier- oder sechspolare Ausführung erzielen lassen. Zabransky.

**N. D. Papalex.** On a particular case of parametrically coupled systems. Journ. of Phys. USSR. 1, 373—379, 1939, Nr. 5/6; Berichtigung ebenda 2, 96, 1940, Nr. 2. Verf. entwickelt eine angenäherte Theorie für das Verhalten eines Wechselstrommotors, in dessen Netzzuleitung eine Kap-

zität zum Ausgleich der veränderlichen Induktivität des Motors eingeschaltet ist. Es wird nachgewiesen, daß ein solcher Motor nicht mit der Netzfrequenz synchron läuft, sondern, daß seine Drehzahl, außer von der Belastung, von der Frequenz des aus der Kapazität und der mit der Motordrehzahl veränderlichen Induktivität des Motors gebildeten Schwingungskreises bestimmt wird. Die Drehzahl kann durch Änderung der Kapazität kontinuierlich geregelt werden; im Resonanzfall wird der Motor unstabil. Wie auch der Versuch zeigt, tritt beim Motorlauf eine starke Stromkomponente von einer Frequenz nahe der Eigenfrequenz des Schwingungskreises auf.

Zobransky.

**W. Koch.** Das Wechselstromnetzmodell der Siemens-Schuckertwerke. Siemens ZS. 20, 20—24, 1940, Nr. 1. (Wiss. Abt. SSW.) Dede.

**W. Vogel.** Über einige physikalische Gesichtspunkte bei der Konstruktion von Höchstspannungskabeln. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 71—72, 1939, Nr. 2. (Köln-Mülheim.) Kurzes Referat über einen Vortrag über die Schwierigkeiten zur Vermeidung der Hohlraumbildung im modernen Hochspannungskabel (Ölkabel, Druckkabel und Gasdruckkabel). Pfestorf.

**W. Zaiser.** Über die Eigenschaften und die geeignete Bemessung eines gitterstromfreien Senders mit Frequenzregelung. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 55, 9—19, 1940, Nr. 1; auch Diss. T. H. Stuttgart. Bei einem gitterstromfreien Sender, dessen frequenzbestimmendes Schaltelement eine Stimmgabel ist, wird die Frequenzregelung in einem engen Bereich zweckmäßig durch die Änderung des Phasenwinkels im Rückkopplungsweg bewirkt. Die Verhältnisse eines derartigen Senders, bei dem die Amplitudenstabilisierung mittels einer Regelröhre vom Gitterstrom der Schwingröhre unabhängig gemacht wurde, werden betreffs Amplitude und Frequenz untersucht. Durch lineare Approximation der Steilheitskurve der Regelröhre werden für diese Größen Formeln abgeleitet, die die Versuche bestätigen. Hiernach ist die durch den Phasendreher hervorgerufene Frequenzänderung nur der Güte des Schwingkreises indirekt und dem Tangens des Phasenwinkels  $\varphi_k$  des Rückkopplungsfaktors direkt proportional. Die Unabhängigkeit der Senderamplitude von kleinen Änderungen im Rückkopplungsweg steigt mit wachsender Regelsteilheit und mit wachsendem Rückkopplungsfaktor und ist unabhängig von  $\varphi_k$ . Johannesson.

**R. L. Moore.** The reception of broadcast signals subject to disturbance by atmospherics. Proc. Phys. Soc. 51, 972—977, 1939, Nr. 6 (Nr. 288). (Coll. Technol. Manchester; St. John's Coll. Agra, India.) Zur Bestimmung der erforderlichen Stärke von Rundfunksendern in Gebieten mit starken atmosphärischen Störungen, wie z. B. in den tropischen und subtropischen Gebieten, wurde zunächst eine Anordnung konstruiert, die künstlich die den atmosphärischen in Frequenz und Amplitude entsprechenden Geräusche erzeugt, wobei das Verhältnis der Lautstärke zu Untergrundgeräusch noch bis zum Wert 12:1 variiert werden kann. Außerdem wurde zur Messung von Sprachstärke und Störpegel ein über den Bereich von 50 bis 10 000 Hertz brauchbarer Geräuschmesser entwickelt. Die Messung erfolgt in der Weise, daß die künstlich erzeugten atmosphärischen Störimpulse gleichgerichtet und geeignet verstärkt der Sprachsendung zugeschaltet wurden. Die Zahl der über einen Lautsprecher gegebenen verständlichen Silben und Sätze ist in Abhängigkeit von der Höhe des Störpegels zur Sprachstärke graphisch wiedergegeben. Es ergibt sich, daß die Sprachverständlichkeit als hinreichend gut zu bezeichnen ist, wenn der Störpegel um 20 db. niedriger liegt.

Krautz.

**H. Rothe.** Der Energieaustausch von Elektronen mit Wechselfeldern. Telefunken-Röhre 1939, S. 213—227, Nr. 17. Die bei hinreichend hohen Frequenzen schon bei einfachen gittergesteuerten Verstärkerrohren als Störung auftretenden Laufzeitercheinungen, die dann auftreten, wenn die Laufzeit der Elektronen durch das Wechselfeld mit der Periodendauer des Feldes vergleichbar wird, haben in jüngster Zeit wichtige Anwendungen gefunden, so bei den Laufzeitgeneratoren, den Laufzeitgleichrichtern und Vielfachbeschleunigern. Je nach den Feldverhältnissen können hierbei die Elektronen Energie an das Feld abgeben bzw. dem Felde Energie entziehen. Dieser Energieaustausch der Elektronen mit dem durchlaufenen Wechselfeld wird für eine Reihe auch praktisch wichtiger Feldverhältnisse unter der Voraussetzung berechnet, daß die aufgewandten Wechselspannungen klein sind gegenüber den an das Mehrelektrondensystem angelegten Gleichspannungen und daß die auftretenden Elektronendichten so klein sind, daß die Potentialfelder durch Raumladungen noch keine wesentlichen Änderungen erfahren. Die behandelten Spezialfälle umfassen die Elektronenbewegung 1. durch ein Zweiblendensystem mit dazwischen liegendem feldfreiem Raum, 2. durch ein reines Wechselfeld zwischen zwei inneren Gittern eines Vierelektrondensystems, 3. durch zwei Räume mit reinem Wechselfeld eines Vierelektrondensystems, 4. durch ein überlagertes Gleich- und Wechselfeld eines Dreielektrondensystems, 5. zwischen zwei gegen das Schirmgitter negativen Elektroden mit Bahnumkehr der Elektronen. Die erhaltenen Ergebnisse werden in Vektordiagrammen dargestellt. Für kleine Laufzeitwinkel lassen sich für den Energieaustausch zwischen Feld und Elektronen übersichtliche Näherungslösungen angeben.

Krautz.

**J. Crank, D. R. Hartree, J. Ingham and R. W. Sloane.** Distribution of potential in cylindrical thermionic valves. Proc. Phys. Soc. 51, 952—971, 1939, Nr. 6 (Nr. 288). (Univ. Manchester; Wembley.) Während die Potentialverteilung zwischen planparallelen Elektroden, zwischen denen ein homogener Elektronenstrom fließt, sowohl für den stationären Zustand als auch bei zeitlichen Änderungen sich noch einfach berechnen läßt, stößt diese Berechnung für Elektronen zwischen zylindrischen Elektroden auf Schwierigkeiten, da das Feld, unter dessen Einfluß die Bewegung der Elektronen erfolgt, selbst von der Elektronenverteilung abhängig ist. Die Bewegungsgleichung der Elektronen führt zu einer Differentialgleichung zweiter Ordnung für die Potentialverteilung, deren allgemeinste Lösung sich nicht in geschlossener Form angeben läßt. Lediglich in Spezialfällen, bei denen sich diese Differentialgleichung vereinfacht, können übersichtliche Näherungslösungen angegeben werden. Dabei ergibt sich auch der von Langmuir und Blodgett berechnete Spezialfall, bei dem sowohl das Feld als auch die Geschwindigkeit der Elektronen auf der Kathode zu Null angenommen wird. Die Rückführung der Differentialgleichung zweiter Ordnung auf zwei Differentialgleichungen erster Ordnung und deren Diskussion gestattet eine erste Übersicht über die Lösungsverhältnisse. Die Lösung muß über drei Integrationsbereiche getrennt durchgeführt werden, wobei die dabei verwandte maschinelle Integration wesentliche Hilfsdienste leistet. Der erste Integrationsbereich umfaßt die Fälle, bei denen die Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen Null ist und eine positive Anfangsbeschleunigung vorliegt. Hierbei werden also die Elektronen von der inneren Elektrode radial nach außen beschleunigt. Der zweite Integrationsbereich umfaßt den Fall, daß die Elektronen abgebremst werden und die Elektronengeschwindigkeit zwischen den Elektroden einmal Null wird und von da, falls dort keine Ableitelektrode angebracht ist, ein Elektronenstrom nach innen und außen fließt. Der dritte Integrationsbereich umfaßt schließlich den Fall, daß zwischen den Elektroden die Elektronengeschwindigkeit niemals Null wird, woh-

aber Stellen zwischen den Elektroden vorhanden sind, an denen das Feld verschwindet. Die für die drei Bereiche insgesamt berechneten 24 partikulären Lösungen sind tabuliert und überdecken den Bereich der wichtigsten praktisch auftretenden Feldverhältnisse. In den Gebieten, in denen die Potentialgleichung Singularitäten aufweist, wurde von der Bewegungsgleichung der Elektronen aus gegangen und numerische Integration angewendet. An zwei praktischen Beispielen wird die Lösung noch zahlenmäßig durchgeführt und hierbei die Anwendung und Leistungsfähigkeit der für die allgemeine Gleichung abgeleiteten Lösungen erläutert.

Krautz.

**K. H. Kingdon and E. J. Lawton.** The relation of residual ionization to arc-back in thyatrons. Gen. Electr. Rev. **42**, 474—478, 1939, Nr. 11. Die Rückzündung, die auf die Restionisation von der vorhergehenden Halbperiode zurückgeführt wird, wird für verschiedene Arten von Röhren in Abhängigkeit von der Spannung, von Kapazität und Selbstinduktion des Entladungskreises und von den Oberflächeneigenschaften der Elektroden untersucht.

P. Schulz.

**C. H. Bachman.** Ring focussing of negative ions in a cathode-ray beam. Journ. appl. Phys. **11**, 88—85, 1940, Nr. 1. (Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) Bei Kathodenstrahlröhren wird vielfach außer der Hauptanregung des Leuchtschirmes durch Elektronen noch eine Anregung durch negative Ionen beobachtet, deren Leuchtfleck auf dem Schirm ringförmige Struktur zeigt. Das Vorzeichen der Ionen war leicht durch Ablenkung im Magnetfeld nachzuweisen. Auch daß die leuchtenden Ringe ohne und mit Zentralleuchtfleck eine Abbildung der ersten Blende bzw. Blende und Kathode durch dort ausgelöste negative Ionen darstellen, ließ sich experimentell leicht zeigen. Offen war die Frage, wodurch diese negativen Ionen befreit werden. Während Sloane und Cathcart annehmen, daß dies durch Beschießung mit negativen Ionen von der Kathode her erfolgt, wird in der vorliegenden Arbeit die Befreiung der negativen Ionen durch Aufprall positiver Ionen erklärt, die im Raum zwischen der ersten und zweiten Anode eines elektrostatischen Abbildungssystems entstehen. Es wird auch näher auf die Intensitätsverteilung in diesen Kreisringstrukturen eingegangen. Das Intensitätsmaximum des Ringes wird dem Blendenrand zugeordnet, der dem Leuchtschirm zugewandt ist. Außer der Abhängigkeit von der geometrischen Anordnung zeigt sich die Intensitätsverteilung auch von der Art der abbildenden negativen Ionen abhängig. So wird für die Massenzahlen 26, 35, 37 eine sehr gute Fokussierung erhalten, hingegen für die Massenzahlen 12, 16, 32 eine diffusere Abbildung festgestellt.

Krautz.

**Hans Klemperer.** A new ignitron firing circuit. Electronics **12**, 12—15, 1939, Nr. 12. (Harvard Univ.) Es wird eine neue Methode zur Zündung eines Ignitrons beschrieben. Die Zündelektrode ist über eine vormagnetisierte und damit bereits gesättigte Drossel angeschlossen. Man erhält dadurch sehr kleine und kurze Zündstöße, die die Lebensdauer der Zündelektrode erheblich heraufsetzen. Ein technisches Ausführungsbeispiel wird näher beschrieben. Es wird dabei ein Sechsphasengleichrichter betrieben. Das Verfahren hat sich in der Lebensdauer bewährt.

Schmellenmeier.

**J. Schloemilch.** Rückblick auf den Entwicklungsgang der Fernseh-Spezialröhren. Telefunken-Röhre 1939, S. 260—274, Nr. 17. Verf. beschreibt die folgenden im Rahmen der Erfordernisse der Fernsehübertragung besonders entwickelten Röhren: 1. Spezialverstärkeröhren (RS 288, RFE 1, SF 1 A, AF 7, EF 14). 2. Spezialröhren für die Ablenkgeräte zur Herstellung des Elek-

tronenstrichrasters (AL 5 spez., EL 12 spez., CY 1 spez., EA 111, ES 111. Die Röhren besitzen gesondert ausgeführte Anoden, um die auftretenden hohen Spannungsspitzen zu isolieren). 3. Dioden für die Gleichrichtung der Bildmodulation. 4. Gleichrichter zur Erzeugung der Hochspannung für die Bildschreibröhren (GR 8 B, RFG 2, beide mit Wolframfaden, RFG 1 mit Oxydkathode bis 5000 Volt, EA 111, RFG 3, RFG 5 für 16 kV, RFG 4 für 30 kV). Die theoretischen und technischen Gesichtspunkte, die zur Entwicklung der verschiedenen Typen geführt haben, werden im einzelnen dargestellt. Dabei werden auch solche Röhren besprochen, die überholt sind und nur noch historisches Interesse besitzen.

Reusse.

**L. E. C. Hughes.** Electronic music. Nature **145**, 170—174, 1940, Nr. 3666. (Imp. Coll. Sci. Technol. London.) Der Artikel gibt eine Übersicht über die in England zur Zeit verwendeten Systeme der unter Ausnutzung der Elektronenröhren gebauten Musikinstrumente. Ausführlich wird dabei beschrieben das Novachord, daß außer der üblichen Tastatur einen gänzlich neuen Aufbau zeigt und jede der sechs Oktaven in zwölf Stufen wiedergibt, den Klang vieler Instrumente nachzuhahmen erlaubt. Ausführlich behandelt wird auch die pfeifenlose Orgel. Cermak.

**Frederick D. Merrill, jr.** The novachord. Electronics **12**, 16—19, 92—93, 1939, Nr. 11. Ein rein elektrisches Musikinstrument, das dem Aufbau nach einem Harmonium mit Tastatur, Pedalen und Registern gleicht, jedoch keine Saiten, Hämmer (wie die elektrischen Klaviere von Nernst oder Vierling), Flöten oder sonstige mechanische Schwingungssysteme besitzt. Die Anordnung von 163 Röhren und Schaltungsbeispiele für die Schwingkreise der einzelnen Frequenzen, für die Frequenzteiler, für die Regulierung der Obertöne und die Variation des Klangcharakters sowie für den mehr oder weniger steilen Einsatz des Tons sind in den Abbildungen dargestellt und beschrieben. Die Register gestatten, in 72 verschiedenen Stellungen durch Veränderung der Eingänge von 72 einzelnen nichtlinearen Verstärkern auf Piano, Orgel, Orchester, Blasstimmen, Harfe und Streichinstrumente zu schalten.

Johannesson.

**Rudolf Thaller.** Über durchsichtige Fenster in Strahlenschutz-anoden. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **61**, 50—52, 1940, Nr. 1. (Electr. Ges. „Sanitas“ m. b. H., Berlin.) Zur Vermeidung außerordentlich hoher negativer Aufladungen der Glaswände von Diagnostikröhren und Therapieröhren, wie sie durch die Verwendung hoher Betriebsspannungen auftreten können, wurden früher in den Strahlengang des Röntgenlichtes Beryllumfenster eingeschaltet, die die schädlichen schnellen Elektronen zur Anode ableiteten, ohne die Röntgenstrahlung zu stark zu schwächen. Nachteilig blieb jedoch die optische Undurchsichtigkeit des Fensters und damit die beschränkte Betriebsüberwachung der Röhren. Das neue Verfahren verwendet 0,2 mm dicke reine Kieselsäureplättchen als Fenster in der Strahlenschutzanode. Diese Plättchen sind nicht nur optisch durchlässig, sondern werden auch durch schnelle Elektronen nicht zerstört. Denn sie gehören zu den Isolatoren, die sich bei Beschleußung mit schnellen Elektronen rasch sehr stark negativ aufladen, so daß die nachfolgenden schnellen Elektronen dadurch nicht zu ihrer zerstörenden Wirkung kommen. Besonders eingehend wird die richtige Halterung der reinen blasenfreien Kieselsäurefenster behandelt, um Zerstörungen an den Rändern auszuschließen.

Krautz.

**P. del Buono.** Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Zelle. Strahlentherapie **67**, 83—99, 1940, Nr. 1. (Radiolog. Inst. Univ. Bari.) Dede.

## 6. Optik

**R. Ritschl.** Verbesserung der Lichtstärke eines Spektrographen nach dem Strong-Turnerschen Fluorid-Aufdampfverfahren. Anwendung auf die Untersuchung der Polarisation der im elektrischen Felde erzwungenen Heliumlinien. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 151, 1939, Nr. 3. (P. T. R. Berlin-Charlottenburg.) Nach Strong und Turner u. a. kann man das Reflexionsvermögen einer Glasoberfläche dadurch herabsetzen, daß man auf die Fläche eine durchsichtige Schicht aus einem Medium von kleinerem Brechungsindex aufdampft. Ist der Brechungsindex der Schicht  $n_s = \sqrt{n_g}$ ,  $n_g$  Brechungsindex des Glases, und ist die Schichtdicke gleich  $\lambda/4$ , so ist die Intensität des reflektierten Lichtes Null. Dieses Verfahren wird für eine Quarzspektrographenoptik mit 10 Flächen angewendet und der tatsächliche Gewinn an Lichtstärke gemessen. Mit dem so verbesserten Quarzspektrographen sowie mit einem Steinheilschen Glasspektrographen wird die Polarisation der im elektrischen Felde erzwungenen und der vom gleichen angeregten Zustand ausgehenden, vom Felde geschwächten Heliumlinien, deren Intensitätsabhängigkeit von der Feldstärke früher gemessen wurde, bestimmt. Die Linien zeigen einen von der Feldstärke abhängigen Polarisationsgrad. (Inhaltangabe des Verf.) **Dede.**

**A. Smakula.** Über die Erhöhung der Lichtstärke optischer Geräte. ZS. f. Instrkde. 60, 33—36, 1940, Nr. 2. (Zeiss, Jena.) Die Lichtstärke optischer Geräte wird durch Reflexionsverluste an Grenzflächen zwischen Glas und Luft herabgesetzt. Es wird ein Verfahren beschrieben, nach dem die Reflexionsverluste für monochromatisches Licht vollkommen beseitigt, für mehrere Wellenlängen gleichzeitig stark herabgesetzt werden können. Das Verfahren beruht auf der Interferenzerscheinung dünner Blättchen. Zur Verminderung der Reflexionsverluste werden auf Glasoberflächen auf chemischem oder physikalischem Wege dünne Schichten angebracht, deren Brechzahl  $n_s$  und deren Dicke  $d$  folgenden Bedingungen genügen müssen:

$$(1) \quad n_s = \sqrt{n}, \quad (2) \quad d = \frac{\lambda(2m+1)}{4\sqrt{n_s^2 - \sin^2 \alpha}},$$

wobei  $n$  = die Brechzahl des Glases,  $\lambda$  = Wellenlänge des Lichtes,  $\alpha$  = Einfallswinkel des Lichtes und  $m$  = eine ganze positive Zahl ist. Für weißes Licht kann man die Reflexionsverluste auf 0,5 % für eine Glas-Luftfläche herabsetzen.

*Smakula.*

**C. Cantù.** Spettrografo di controllo mod. F. e mod. L. Notizie labor. scient. e industr. 1939, S. 16—22, Nr. Jan./Febr., nach ZS. f. Instrkde. 60, 54, 1940, Nr. 2. Beschreibung von Geräten zur Kontrolle der Farbdurchlässigkeit von Filtergläsern, der spektralen Empfindlichkeitsverteilung photographischer Schichten sowie der spektralen Helligkeitsverteilung von Lichtquellen. Die Geräte arbeiten mit einem Neutralgraukeil 1 : 1000. Die Dispersion ergibt sich daraus, daß die Spektralbereiche von 3600 bis 11 000 Å bzw. von 4000 bis 7500 Å eine Länge von 110 mm bedecken. In Kontakt mit der Aufnahmeebene befindet sich eine Klarglasplatte, die Kurven gleicher spektraler Beleuchtungsstärke — der Charakteristik des Graukeils entsprechend — sowie Wellenlängenmarken trägt. **Picht.**

**E. A. Johnson, W. H. Mock and R. E. Hopkins.** The limiting sensitivity of the alternating-current method of photo-cell-current amplification. Journ. Opt. Soc. Amer. 29, 506—511, 1939, Nr. 12. (Dep. Terr. Magn. Carnegie Inst. Washington, D. C.) Verff. leiten aus der Theorie des Schrotteffekts die untere Grenze für die Empfindlichkeit der Wechsellichtmethode bei

Photozellenverstärkern ab. Der Zusammenhang von Eingangs- und Ausgangswiderstand mit dem erzielbaren Strom und der Lichtfrequenz wird ausführlich dargestellt. Ein Vergleich der berechneten noch meßbaren Ströme mit experimentell ermittelten Werten unterstützt die theoretischen Ergebnisse. (Beispiel: Anordnung mit Elektrometerrohr und Caesium-Antimon-Zelle zeigt noch  $4,5 \cdot 10^{-15}$  Watt in 30 sec an). Schaltbilder und Daten über Röhren und Photozellen sind angegeben.

H. Böhm.

**G. Rosenthal.** Über den Bau eines hochempfindlichen Thermoelementes für Strahlungsmessung. ZS. f. Instrkde. 59, 432—439, 457—463, 1939, Nr. 11 u. 12. (Dresden.) Nach einer einleitenden Übersicht über die bei der Auswahl der Konstruktionsdaten maßgeblichen Gesichtspunkte gibt Verf. eine Beschreibung der Herstellung von Strahlungsthermoelementen aus Metallkombinationen höchster Thermospannung, die — im Gegensatz zu verschiedenen amerikanischen Arbeiten — so ausführlich gehalten ist, daß sie unmittelbar als Arbeitsanleitung verwendet werden kann. Ein Vergleich der hergestellten Thermoelemente mit den von Theissing veröffentlichten Daten (s. diese Ber. 18, 2118, 1937) zeigt die Überlegenheit des geschilderten Herstellungsverfahrens.

H. Böhm.

**Chr. Neumann.** Stereo-Kinematometrie. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie 1, 104, 1939, nach ZS. Instrkde. 60, 56, 1940, Nr. 2. Die Stereokinematometrie dient zur stereophotogrammetrischen Festlegung von Lage und Bahn schnell bewegter Körper sowie zur Bestimmung von Bewegungsvorgängen. Die Aufnahme geschieht mit einem Kinophototheodolit, bei dem auf dem Film bei jeder einzelnen Aufnahme die gleichzeitigen Ablesungen des Horizontalkreises und des Vertikalkreises mit abgebildet werden. Bei Aufnahmen für flugtechnische Zwecke arbeitet man mit zwei derartigen Kinophototheodoliten, die in einem Abstand von mehreren Kilometern aufgestellt sind. Die Aufnahmen erfolgen gleichzeitig und gleichabständig mittels elektrischer Kontakte, während je zwei Beobachter das angezielte Objekt dauernd verfolgen und einstellen. Die Auswertung der Aufnahmen geschieht mit einem entsprechend umgebauten Stereopnanigraph.

Picht.

**H. Dock.** Über das neue Verfahren zur Bestimmung der Abweichung der angenäherten Parallelstellung und zur Auffindung der Nadirpunkte von Luftaufnahmen. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie 1, 114, 1939, nach ZS. f. Instrkde. 60, 56—57, 1940, Nr. 2. Das vom Verf. und K. Killian erdachte Verfahren dient zur Überbrückung von festpunktlosen Gebieten mit Hilfe von Luftmeßbildern. Das hierzu erforderliche Gerät besteht aus einer Meßkammer mit fest verbundeneinem Aufsatz, in dem sich ein Kreisel kardanisch gelagert befindet. Die Kammerachse wird im Augenblick der Aufnahme der Kreiselachse parallel gerichtet, so daß sie für aufeinanderfolgende Aufnahmen — von der Verlagerung der Kreiselachse während der verstrichenen Zeit abgesehen — dieselbe ist.

Picht.

**O. Laemann.** Ein photogrammetrisches Aufnahm- und Auswertegerät für Nahaufnahmen. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie 1, 117, 1939, nach ZS. f. Instrkde. 60, 57, 1940, Nr. 2. Das ursprünglich zur stereophotogrammetrischen Ausmessung von Maschinenteilen bestimmte, aber auch für andere, z. B. medizinische Zwecke benutzbare Gerät dient sowohl zur Aufnahme als auch zur Ausmessung im Maßstab 1 : 1 und besteht aus drei fest miteinander verbundenen Meßkammern, deren Achsen die Abstände 70, 170 und 240 mm haben. Zwei der Kammern werden — dem Aufnahmzweck entsprechend — ausgewählt. Ihre Bilder liegen in der gleichen Ebene, so daß für je

zwei Aufnahmen stets nur eine Platte erforderlich ist. Bildgröße  $8 \times 30$  cm. Durchgeführte Versuchsmessungen ergaben im günstigsten Fall eine Genauigkeit von 0,1 bis 0,2 mm. Unter ungünstigen Umständen können aber auch Fehler von 1 bis 2 mm auftreten. Picht.

**K. Schwidelsky.** Versuche mit dem Orthostereometer nach W. Kern. Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie 1, 124, 1939, nach ZS. f. Instrkde. 60, 57—58, 1940, Nr. 2. Einleitend teilt der Verf. die photogrammetrischen Auswertinstrumente in drei Gruppen: I., II. und III. Ordnung nach ihrer Genauigkeit und Anwendbarkeit. Das Orthostereometer zur Auswertung von Bildpaaren mit horizontalen Bildebenen durch unmittelbares Nachzeichnen im Stereoskop gehört zur Gruppe III. Ordnung. Das Instrument besteht aus einem Spiegelstereoskop mit Stereometer und einer Projektions- und Zeichenvorrichtung, beide Teile miteinander verbunden. Die Genauigkeit des Instrumentes wurde für entzerrte sowie für nicht entzerrte Bilder untersucht, indem eine gleichzeitige Auswertung der Bildpaare mit dem Stereoplanigraph im Maßstab 1 : 10 000 vorgenommen wurde. Die mit dem Orthostereometer gewonnenen Schichtlinien waren in beiden Fällen in großförmigem Gelände gut, in kleinförmigem dagegen unbrauchbar. Vorzüge des Instrumentes: einfacher und übersichtlicher Aufbau, verhältnismäßig niedriger Preis. Picht.

**W. Kuny.** Ein neues Kartiergerät der Photogrammetrie G. m. b. H., München. Photogrammetria 2, 71, 1939, nach ZS. f. Instrkde. 60, 58, 1940, Nr. 2. Das Instrument, das zur linienweisen stereophotogrammetrischen Auswertung von Luftbildern mit horizontaler Bildebene und gleichem Bildmaßstab beider Bilder dient, besteht aus einem Stereokomparator in Verbindung mit einer Zeichenvorrichtung. Die auszuwertenden Bilder müssen entweder unmittelbar horizontal und — durch Verwendung des Statoskops — in gleicher Höhe aufgenommen oder durch entsprechende Entzerrung für die Auswertung vorbereitet sein. Picht.

**Winton Patnode and W. J. Scheiber.** The density, thermal expansion, vapor pressure and refractive index of styrene and the density and thermal expansion of polystyrene. Journ. Amer. Chem. Soc. 61, 3449—3451, 1939, Nr. 12. (Res. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) [S. 1145.] W. A. Roth.

**Th. Neugebauer.** Theorie des Plotnikow-Effektes. Phys. ZS. 41, 55—62, 1940, Nr. 3/4. (Phil. Fak. Univ. Budapest.) Verf. entwirft die Grundlagen einer Theorie für den Plotnikow-Effekt, der darin besteht, daß ein dünnes paralleles Lichtstrahlenbündel sich bei einem Durchgang durch ein Medium kegelartig ausbreitet, und zwar am stärksten bei infraroten Strahlen, die durch hochpolymere Stoffe sowohl organischer wie anorganischer Natur im festen, flüssigen oder gelösten Zustand gehen. Hierbei handelt es sich nicht etwa um einen speziellen Fall der Rayleigh-Mieschen Lichtstreuung, da diese bei kleinen Teilchen der vierten Potenz der Wellenlänge umgekehrt proportional ist, während der Plotnikow-Effekt im Ultraroten am stärksten wird. Verf. zeigt, daß sich ein Kettenmolekül gegenüber ultrarem Lichte in dem Gebiete, in welchem seine eigenen Schwingungsfrequenzen liegen, in hohem Maße anisotrop verhält. Da nämlich die Komponenten der Valenzschwingungen und der Deformationsschwingungen parallel und senkrecht zur Kettenachse verschieden sind, resultiert eine Art kristalline Doppelbrechung dieser Molekülbündel im Ultraroten. Die Achsen der Molekülbündel sind regellos verteilt, und die Lichtbrechungen und Totalreflexionen an den Grenzen dieser Bündel, wo in den zwei aneinander grenzenden Gebieten die Kettenachsen nicht parallel sind, erklären die kleinen Ablenkungen des Lichtes, d. h. die kegelförmige Ausbreitung der ultraroten

Strahlenbündels. Verf. berechnet die Größe des zu erwartenden Effektes (Öffnungswinkel des austretenden ultraroten Lichtkegels). Aus der Theorie des Verf. erklären sich die wichtigsten Erfahrungstatsachen des Plotnikow-Effektes ungezwungen, z. B. das Auftreten des Effektes bei langen Fadenkettenmolekülen (wie Polystirol, verschiedenen Kunsthären, Paraffin, Rizinusöl usw.) und im ultraroten Gebiet, ferner die Größenordnung des Effektes, die mit der berechneten übereinstimmt. Verf. zeigt, daß auch einige Beobachtungen von Plotnikow und Splat sich mit seiner Theorie zwanglos erklären lassen. Zum Schluß wird noch näher ausgeführt, daß der Plotnikow-Effekt auf keinen Fall etwa als irgendeiner spezieller Fall des Rayleigh-Mie-Effektes gedeutet werden kann. Szivessy.

**J. W. N. Le Heux.** Recherches sur quelques phénomènes d'interférence des courbes de vibration. Proc. Amsterdam 43, 57–65, 1940, Nr. 1. Verf. hat früher (s. diese Ber. 19, 1843, 1938) gezeigt, daß keine der Figuren  $S_1$ , welche durch die Gleichungen  $x = a \cos z \cos \varphi$ ,  $y = a \cos(z + \Theta) \cos(\varphi + \Delta)$  bestimmt sind, das Bild der Lemniskaten darstellt, wie es bei einem optisch zweiachsigem Kristall im konvergenten polarisierten Lichte entsteht. Es existieren jedoch zwei Figuren, die gewisse Ähnlichkeit mit jenem Bilde haben. Verf. untersucht die Bedingungen, die für jede der beiden elliptischen Spiralen, deren Überlagerung das Lemniskatenbild exakt liefert, notwendig und hinreichend sind. Falls sich eine nahezu kreisförmige elliptische Schwingung  $x = p \cos \varphi$ ,  $y = p \cos(\varphi + \Delta)$  ( $\Delta$  nahezu  $90^\circ$ ), deren große Achse mit der Mediane des Winkels  $xoy$  eines rechtwinkligen Koordinatensystems  $xy$  zusammenfällt und die von links nach rechts durchlaufen wird, zusammenzieht, während sich ihre große Achse um  $45^\circ$  dreht, so daß schließlich eine abgeplattete Ellipse mit vertikaler Achse hervorgeht, so erhält man eine elliptische Spirale  $S_3$ . Das durch Spiegelung an der ersten Mediane des Koordinatenkreuzes  $xy$  erhaltene Bild ist eine Spirale  $S_2$ . Die Überlagerung beider Spiralen läßt sich durch die eingangs angegebenen Formeln darstellen, wobei  $\Theta$  sehr klein und  $\Delta$  nahe bei  $90^\circ$  ist. Die äußere Ellipse, die zur Spirale  $S_3$  führt, läßt sich durch Spiegelung an der  $y$ -Achse durch  $x = -p \cos \varphi$ ,  $y = p \cos(\varphi + \Delta)$  darstellen, wobei die Kurve im selben Sinne durchlaufen wird wie  $S_3$ . Ist nun  $S_4$  die elliptische Spirale, die, mit dieser Kurve beginnend, durch Zusammenziehen in ähnlicher Weise entsteht wie  $S_3$ , so sind  $S_3$  und  $S_4$  zwei gleiche, nahezu kreisförmige Spiralen, die im selben Sinne durchlaufen werden, deren äußere Ellipsen sich unter rechtem Winkel kreuzen und deren innere Ellipsen zusammenfallen; ihre Superposition liefert das Bild der äquilateralen Hyperbeln im allgemeinen für alle Werte  $\Theta$  und  $\Delta$ . Wird nun die Spirale  $S_4$  verkleinert, so zeigt das Interferenzbild zuerst ein System von Hyperbeln und dann ein System von Lemniskaten. Im letzteren Falle muß die innere Ellipse  $S_4$  etwas größer sein als  $S_3$ , und die äußere Ellipse  $S_4$  muß etwas mehr abgeplattet sein als  $S_3$ . Man kann daher von der Überlagerung einer kreisförmigen Schwingung  $S_3$  und einer elliptischen Schwingung  $S_4$  sprechen, wobei jedoch als notwendige und hinreichende Bedingung für das Lemniskaten- und Hyperbelbild berücksichtigt werden muß, daß der Winkel zwischen den großen Achsen der entsprechenden Ellipsen der beiden Schwingungen von  $0$  bis  $90^\circ$  variiert und als Mediane einen der beiden Durchmesser hat, der den äußeren Ellipsen gemeinsam ist. Sind die inneren Ellipsen gleich und genügend groß, so zeigt das Bild ein System elliptischer Ringe. Liegt  $\Theta$  nahe bei  $0^\circ$  und  $\Delta$  nahe bei  $90^\circ$ , so bleibt das Interferenzbild dasselbe, falls die Spirale  $S_4$  um ihren Mittelpunkt gedreht wird. Die symmetrischen Spiralen  $S_1$  und  $S_2$  liefern dasselbe Bild wie die Spiralen  $S_3$  und  $S_4$ ; die entsprechenden Elemente der Zickzacklinien, welche die Interferenzkurven bilden, sind fast orthogonal. Die Superposition der

beiden ungleichen Spiralen  $S_3$  und  $S_4$  liefert, in entgegengesetztem Sinne durchlaufen, eine Airy sche Spirale. Szivessy.

**P. H. van Cittert.** Kohärenz-Probleme. *Physica* **6**, 1129—1138, 1939, Nr. 10. (Phys. Inst. Univ. Utrecht.) Verf. weist zunächst darauf hin, daß der 1938 von F. Zernicke (s. diese Ber. **20**, 788, 1939) eingeführte Begriff der „Kohärenz“ identisch ist mit dem vom Verf. 1934 eingeführten Begriff „Korrelation“ (s. diese Ber. **15**, 894, 1934). Er erinnert an einige seiner Zeit von ihm bewiesene Aussagen über diese Korrelation. Anschließend wendet er den Korrelationsbegriff an, um einige spezielle Fragestellungen zu lösen. Bei der Korrelation handelt es sich um eine von den Koordinatendifferenzen zweier Punkte abhängige Funktion, die auftritt, wenn man die Wahrscheinlichkeit dafür berechnet, daß in dem einen Punkt  $P_1$  einer beleuchteten Ebene die Lichtschwingung die Phase  $\varphi_1$  und gleichzeitig in einem anderen Punkte  $P$  der gleichen Ebene die Lichtschwingung die Phase  $\varphi$  besitzt. Die vom Verf. in vorliegender Arbeit behandelten Fragen sind folgende: Er berechnet die Korrelation in einer Ebene, die von einer weit entfernten ausgedehnten Lichtquelle beleuchtet wird, sowie die Sichtbarkeit der Interferenzen, wenn die Lichtschwingungen zweier Punkte dieser Ebene zusammenwirken. Er untersucht weiter den Fall, daß die (ausgedehnte) Lichtquelle einen Spalt beleuchtet und dieser durch Optik auf eine Ebene abgebildet wird, und zwar 1. für unendlich schmale, 2. für sehr große Lichtquelle. Auch auf nichtmonochromatische Beleuchtung wendet Verf. die Korrelation an, wobei es sich dann nicht um örtlich, sondern um zeitlich benachbarte „Punkte“ handelt. Hier behandelt er den Fall, daß die Lichtquelle ein schmales Frequenzgebiet um die mittlere Frequenz  $\nu_0$  aussendet, sowie den Fall, daß das Licht aus unabhängigen Impulsen der Frequenz  $\nu_0$  mit sich langsam ändernder Amplitude und Phase besteht. Picht.

**W. Dahlke.** Deutung der langwelligen UR-Emission ( $300\mu$ ) des Quecksilberhochdruckbogens als Temperaturstrahlung. *ZS. f. Phys.* **115**, 1—10, 1940, Nr. 1/2. (Phys. Inst. Univ. Jena.) Anwendung des Kirchhoff'schen Strahlungsgesetzes auf die im thermischen Gleichgewicht befindlichen Bestandteile in der Entladungsbahn des Quecksilberhochdruckbogens, so daß der Zusammenhang zwischen Strahlung und Strahlungszentren auf den Absorptionskoeffizienten zurückzuführen ist. Auf dieser Grundlage wird für die Intensität der UR-Emission der Hochdruckentladung eine Gleichung abgeleitet, die die Intensität in Abhängigkeit von Wellenlänge, Absorptionskoeffizient und Temperatur darstellt. Die Diskussion der Gleichung angewendet auf verschiedene Entladungsbedingungen, Dimensionen der Entladungsbahn, Leistung und Dampfdruck zeigt zum Teil quantitative, zum Teil qualitative Übereinstimmung mit der Erfahrung. Aus der verhältnismäßig guten Übereinstimmung wird die Möglichkeit gefolgert, daß es sich bei der langwelligen UR-Emission der Quecksilberentladung um Temperaturstrahlung handele. Reinkober.

**M. Pirani.** Radiation properties of different substances within the temperature range  $250^\circ$  to  $800^\circ$  C. *Journ. scient. instr.* **16**, 372—378, 1939, Nr. 12. (Gen. Electr. Co. Wembley, Engl.) Verf. gibt eine einfache Apparatur an, um das Gesamtemissionsvermögen von verschiedenen Stoffen bei veränderlicher Temperatur aufzunehmen. Als relatives Normal wird die Strahlung einer Quarzplatte genommen. Durch Messung der Durchlässigkeit des Quarznormals im ultravioletten Gebiet bei Zimmertemperatur wird das absolute Emissionsvermögen des Quarzes berechnet. Für eine Reihe von Stoffen ( $\text{SiO}_2$ , Pt,  $\text{ThO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ , Graphit und verschiedene Gläser) wird die relative Emission (schwarzer Körper = 100 %) in Abhängigkeit von der Temperatur ( $250^\circ$  bis  $850^\circ$ ) angegeben. Kühne.

**Michel Kantzer.** Spectres d'absorption de vapeurs en présence d'un gaz étranger. C. R. **209**, 675, 1939, Nr. 19. Der Einfluß der Fremdgase Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure auf das Absorptionsspektrum von JCl wurde im Sichtbaren mit einem 1 m-Konkavgitter in 2. Ordnung untersucht. Die Ergebnisse sind folgende: Bei einem Druck des HCl von mehr als  $\frac{1}{10}$  Torr steigt die Absorption mit wachsendem Fremdgasdruck und erreicht schließlich einen von der Gasart abhängigen Endwert. Unterhalb von  $\frac{1}{10}$  Torr JCl steigt zunächst die Absorption gleichfalls mit wachsendem Fremddruck. Ein konstanter Endwert wird aber erst nach Durchlaufen eines Maximums erreicht. *P. Schulz.*

**Lewis S. Combes, Royal M. Frye and Norton A. Kent.** Interferometer wave-lengths of certain lines in the secondary spectrum of hydrogen. Phys. Rev. (2) **56**, 678—679, 1939, Nr. 7. (Univ. Boston, Mass.) Verff. haben interferometrische Messungen der Wellenlängen von 24 Linien des Molekülspektrums des Wasserstoffs zwischen 4900 und 5900 Å durchgeführt. Dazu wurde ein Etalon in Verbindung mit einem Littrow-Spektrographen benutzt. Die Wellenlängen wurden unter Benutzung der kleinsten Quadrate nach einer neuen Methode bestimmt, die ausführlich beschrieben wird. *Frerichs.*

**C. H. Townes and W. R. Smythe.** The spin of carbon thirteen. Phys. Rev. (2) **56**, 1210—1213, 1939, Nr. 12. (Inst. Technol. Pasadena, Cal.) Kohle 13 wurde in einer Hertz'schen Diffusionsapparatur auf 50% und in größerer Menge auf 35% angereichert. Der Kernspin von Kohle 13 wurde aus dem Intensitätsverhältnis zweier benachbarter Linienpaare der 0-0-Swan-Bande von  $^{13}\text{C}$ — $^{12}\text{C}$  bestimmt. Zur Auflösung der Linien diente eine Lummer-Platte in Verbindung mit einem großen Konkavgitter. Der Kern  $^{13}\text{C}$  gehorcht der Fermi-Dirac-Statistik und hat ein mechanisches Kernmoment von  $\frac{3}{2}$ . Dieser Wert widerspricht dem aus dem Hartreeschen Kernmodell abgeleiteten, steht aber mit dem Wert in Übereinstimmung, der aus dem  $\alpha$ -Teilchenmodell folgt. *Ritschl.*

**F. Aßmus.** Über die Breite der Quecksilberlinie 2537 Å im Spektrum des Funkens unter Wasser. Ann. d. Phys. (5) **36**, 737—752, 1939, Nr. 8. (II. Phys. Inst. Göttingen.) Es wurde der Druck im Unterwasserfunkens aus der Verbreiterung der Hg-Resonanzlinie 2537 Å berechnet. Die Elektroden bestanden aus den niedrig schmelzenden Metallen Cadmium, Zinn oder Blei, die unter Paraffin mit Quecksilber zusammengeschmolzen wurden. Die Breite der Hg-Linie 2537 Å wurde im wesentlichen durch Eigendruckverbreiterung hervorgerufen. Mit sinkendem Hg-Gehalt der Elektroden nahm die Breite ab. Aus der auf Hg-Gehalt Null extrapolierten Breite wurde unter Berücksichtigung von Messungen von Trumpp auf den Fremddruck geschlossen. Der Druck im Unterwasserfunkens ergab sich danach zu etwa 12 at. *P. Schulz.*

**H. Horodniczy and A. Jabłoński.** Influence of temperature on the pressure broadening of spectral lines. Nature **144**, 594, 1939, Nr. 3648. (Stefan Batory Univ. Wilno.) Der Einfluß der Temperatur auf die durch Argon verbreiterte Quecksilberresonanzlinie 2537 Å wurde untersucht. Im Gegensatz zur Eigendruckverbreiterung (H. Horodniczy und A. Jabłoński, Nature **142**, 1122, 1938) wurde hier ein geringer Anstieg der Breite mit der Temperatur beobachtet. Die Temperaturabhängigkeit blieb aber merklich hinter der Erwartung sowohl nach der Lorentzschen als auch nach der Weisskopfschen Theorie zurück. Bemerkenswert ist ferner ein Abnahme der Unsymmetrie mit wechselnder Temperatur. *P. Schulz.*

**D. R. Inglis and E. Teller.** Ionic depression of series limits in one-electron spectra. Astrophys. Journ. **90**, 439—448, 1939, Nr. 3. (J. Hopkins Univ. Baltimore, Maryl.; G. Washington Univ. Wash.) [S. 1224.] *Frerichs.*

**Arthur S. Fry and Russell A. Fisher.** Zeeman effect in the hyperfine structure of iodine II. Phys. Rev. (2) **56**, 669—674, 1939, Nr. 7. (Northwestern Univ. Evanston, Ill.) Verff. haben den Zeeman-Effekt der Hyperfeinstrukturkomponenten der J II-Linien bei Feldern von 4 bis 16 000 Gauß untersucht. Daraus ergibt sich eine unabhängige Bestätigung des Wertes  $2^{1/2}$  für den Kernspin des Jods. Die Aufspaltungsbilder bei mittleren Feldern werden mit Hilfe der Theorie von Goudsmit und Bacher gedeutet. Aus einigen Zeeman-Aufspaltungen geht hervor, daß eine Quadrupol-Wechselwirkung im Kern vorliegt.

Frerichs.

**Heinrich Angenetter.** Zeeman-Effekt des Xenonfunkenspektrums, Xe II. ZS. f. Phys. **114**, 636—650, 1939, Nr. 9/10. (Wien.) Verf. hat den Zeeman-Effekt der Xe II-Linien gemessen. 34 Linien, die von Humphreys, de Bruin und Meggers eingeordnet waren, wurden in ihrer Einordnung bestätigt. Einige Linien waren falsch eingeordnet. Es gelang ferner, neue Terme der Konfiguration  $5\ p^4\ 6\ d$  aufzufinden. Bei 46 nicht eingeordneten Xe II-Linien wurden die Zeeman-Effekte bestimmt. Sie sind vermutlich Kombinationen der Terme mit dem Rumpfzustand  $1D$ . Da fast alle gemessenen Faktoren sehr anomal sind, ist die Kopplung im Xe II-Spektrum stark anomal.

Frerichs.

**W. Maurer und K. Mehnert.** Lichtanregung in leichtem und schwerem Wasserstoff durch Stoß von einfach positiven Caesiumionen. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 152—153, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Darmstadt.) Es wurden die Anregungsfunktionen von einigen Wasserstoff- und Caesiumpunkten gemessen. Bei kleinen Energien ist die Lichtausbeute bei  $H_2$  und  $D_2$  nur von der Energie im Schwerpunktssystem abhängig. — Die bei Caesiumionenstoß auftretenden Caesiumbogenlinien werden als Umladung mit gleichzeitiger Anregung der entstandenen Caesiumatome gedeutet. (Inhaltsangabe der Verff.)

Dede.

**H. Costa.** Untersuchung über die in einer unselbständigen Entladung verschiedener Gase auftretende ultraviolette Strahlung. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 152, 1939, Nr. 3. (Phys. Inst. Univ. Jena.) Es wird der Übergang einer unselbständigen zu einer selbständigen Entladung in verschiedenen Gasen untersucht. Dabei wird eine ultraviolette Strahlung festgestellt, die den zum Selbständigwerden notwendigen Nachlieferungsstrom erklärt. Absorptionsmessungen zeigen, daß die Strahlung im kurzwelligsten Ultraviolet liegen muß. (Inhaltsangabe des Verf.)

Dede.

**F. Möglich und R. Rompe.** Über die Umwandlung von Licht in Wärme in festen Körpern. Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 151, 1939, Nr. 3. (Osram Berlin.) Die Energiebänder in festen Körpern sind im allgemeinen voneinander so weit getrennt, daß die Energiedifferenz wesentlich größer ist als die Schwingungsquanten des Gitters. Absorbierte Lichtenergie könnte daher nur als Simultanprozeß, an dem sehr viele Gitterschwingungsquanten beteiligt sind, in Wärme übergeführt werden. Der Spontanemissionskoeffizient für einen solchen Vorgang ist so klein, daß dieser Prozeß praktisch nicht stattfinden kann. Aber neben dem Prozeß der Spontanemission gibt es einen Prozeß, der durch Schwingungen des Gitters selbst angeregt wird. Der Koeffizient dieses Prozesses ist stark temperaturabhängig und nimmt von gewissen Werten der Temperatur ab so beträchtliche Werte an, daß demgegenüber der Prozeß der Reemission von Licht vernachlässigt werden kann. Diese Tatsache enthält auch die Erklärung für die bei lumineszierenden Substanzen beobachtete Erscheinung der Fluoreszenzauslöschung, die bei bestimmten Temperaturwerten ziemlich plötzlich einsetzt. (Inhaltsangabe der Verf.) Dede.

**E. Krautz.** Zur Aufladung und Aufladungserniedrigung elektronenbestrahlter Leuchtstoffe und Halbleiter. ZS. f. Phys. **114**, 459—469, 1939, Nr. 7/8. (Stud. Ges. elektr. Bel. Osram Berlin.) [S. 1200.] *Krautz.*

**M. Schön.** Die Temperaturabhängigkeit des stationären Leuchttens von Kristallphosphoren bei monochromatischer Anregung. (Nach gem. mit H. Martin durchgeführten Verss.) Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 151—152, 1939, Nr. 3. (Osram, Berlin.) Bei einer Reihe von Sulfidleuchtstoffen wird das Verhältnis der Helligkeit bei Zimmertemperatur zu der bei der Temperatur der flüssigen Luft in Abhängigkeit von der anregenden Wellenlänge gemessen. Dieses Verhältnis ändert sich sehr stark mit der Wellenlänge. Bei Zimmertemperatur ist bei langwelliger Anregung die stationäre Helligkeit größer als bei der Temperatur der flüssigen Luft. Bei kurzwelliger Anregung ist es umgekehrt. Die Beobachtungen lassen sich auf Grund der Modellvorstellungen über Kristallphosphore deuten. (Inhaltsangabe des Verf.) *Dede.*

**R. Frerichs.** Vorführung von Versuchen zur Theorie des Leuchttens fester Körper. (Nach gem. mit E. Krautz durchgeführten Verss.) Verh. D. Phys. Ges. (3) **20**, 152, 1939, Nr. 3. (Osram, Berlin.) Durch starke Konzentrierung der UV-Strahlung einer Quecksilberhochstdrucklampe auf eine Leuchtstoffschicht lassen sich große Flächenhelligkeiten des Lumineszenzleuchtens erreichen. Im Gegensatz zu der Anregung durch Elektronenstoß sind die Wärmeverluste gering, so daß die anregende Strahlung bei geeigneter Kühlung des Leuchtstoffs dauernd auf die gleiche Fläche konzentriert bleiben kann. Die Leuchtdichte reicht zu einer absoluten Messung der Energieverteilung im Sichtbaren und im ultravioletten Spektrum mit Thermosäule aus. Durch entsprechende Zusammensetzung des Leuchtstoffschirms können punktförmige Lichtquellen beliebiger Energieverteilung hergestellt werden. Mit dieser Anordnung werden einige Erscheinungen des Leuchttens fester Körper im Zusammenhang mit den heutigen theoretischen Vorstellungen vorgeführt. Die verschiedenen Klassen leuchtfähiger fester Körper zeigen charakteristische Unterschiede in den Sättigungserscheinungen, in den Abklingzeiten des Leuchttens und in der Abhängigkeit der spektralen Energieverteilung des Leuchttens von Zusammensetzung und Temperatur des Leuchtstoffs. (Inhaltsangabe des Verf.) *Dede.*

**V. Čtyroký.** Über mit  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  und  $\text{V}_2\text{O}_5$  gefärbte Gläser. Glastechn. Ber. **18**, 1—7, 1940, Nr. 1. (Glasforsch. Inst. Königgrätz/Böhmen.) Im Anschluß an zwei frühere Veröffentlichungen über Absorption und Farbenumschlag bei Tageslicht und elektrischer Beleuchtung von mit seltenen Erden gefärbten Gläsern wurden gleichartige Untersuchungen vorgenommen über die Lichtdurchlässigkeit und die Abhängigkeit der Spektralabsorptionskurven und des Farbenumschlags von der Glasdicke. Hierzu wurden Grundgläser der Zusammensetzung 67 bis 69,5 %  $\text{SiO}_2$ , 11,6 bis 12,4 %  $\text{CaO}$ , 11,6 bis 12,4 %  $\text{K}_2\text{O}$  und 4 bis 4,3 %  $\text{Na}_2\text{O}$  benutzt, die mit 6 bis 1 %  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  und gleichzeitig 0,2 bis 1,2 %  $\text{V}_2\text{O}_5$  gefärbt waren. Die Lichtdurchlässigkeit wurde an etwa 5 mm dicken Proben zwischen 4000 und 7000 Å um je 100 Å steigend gemessen; die Ergebnisse sind in Zablentafeln wiedergegeben. Die Farbtöne gehen bei Tageslicht von fliederfarben über blau zu hellgrün und bei elektrischem Licht von violettrosa über lachsrosa zu grüngelb. Die Kurven der relativen spektralen Wirkung des Sonnenlichtes auf das Auge, gemessen an verschiedenen gefärbten Gläsern von 2 bis 16 mm Dicke, sind abgebildet. Aus der Reihe der Versuchsgläser weisen bis zur Stärke von 16 mm nur die Gläser mit 6 bis 4 %  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  und 0 bis 0,4 %  $\text{V}_2\text{O}_5$  einen durch verschiedene Glasstärke hervorgerufenen Farbenumschlag bei Sonnenlicht auf. Die Grenzstärke ist 11,65 mm. *Tepohl.*

**G. B. B. M. Sutherland and W. T. Tutte.** *Absorption of polymolecular films in the infra-red.* Nature 144, 707, 1939, Nr. 3651. (Lab. Phys. Chem. Cambridge.) Kurze Notiz, in der darauf hingewiesen wird, daß die Benutzung von ultraroten Absorptionsspektren zur Ermittlung von molekularen Strukturen auch auf Oberflächenschichten ausgedehnt werden kann. Diese müssen dabei genügende Dicke haben. Um eine merkliche Absorption zu erhalten, sind  $10^{19}$  Moleküle/cm<sup>2</sup> erforderlich; eine einmolekulare Schicht besteht aus etwa  $5 \times 10^{14}$  Molekülen; bei einer Schichtdicke von 1000 Molekülen wäre also immer noch ein mehrmaliger Hin- und Hergang der zu absorbierenden Strahlung in der Schicht erforderlich, um Absorption zu erhalten. Im Versuch trat aber in einer Methylstearatschicht auf einer verchromten Metallplatte schon bei einer Schichtdicke von 700 Molekülen spektrale Absorption auf. Die der CH-Gruppe zugehörige Schwingung bei  $3,3\text{ }\mu$  wurde mit etwa 30 % Absorption beobachtet, außerdem weitere schwächere Banden zwischen 6 und  $10\text{ }\mu$ . Auch eine Schicht von 200 Molekülen gab die  $3,3\text{ }\mu$ -Bande noch mit merklicher Intensität. Absorptionsspektren sind also an Oberflächenschichten noch mit  $10^{17}$  Molekülen/cm<sup>2</sup> zu erhalten statt wie sonst mit  $10^{19}$  als unterer Grenze, so daß der Absorptionskoeffizient für ein Molekül in der Oberflächenschicht größer zu sein scheint als unter normalen Verhältnissen.

*Reinkober.*

**Forrest F. Cleveland and M. J. Murray.** *The use of polaroid in depolarization measurements on Raman lines.* Phys. Rev. (2) 55, 1113, 1939, Nr. 11. (Lynchburg Coll.) Es wird kurz über eine Methode zur Messung des Depolarisationsfaktors der Raman-Linien berichtet, bei der mit Hilfe einer „Polaroid“-Platte das gestreute Licht senkrecht zum Spalt polarisiert wird und zwei Aufnahmen verglichen werden, bei denen das eine Mal das Erregerlicht von der Seite, das andere Mal von oben eingestrahlt wird (vgl. diese Ber. 20, 2445, 1939).

*K. W. F. Kohlrausch.*

**J. S. Kirby-Smith and L. G. Bonner.** *The Raman-spectra of gaseous substances. I. Apparatus and the spectrum of methylamine.* Journ. Chem. Phys. 7, 880—883, 1939, Nr. 10; auch Diss. Kirby-Smith Duke Univ. Durham, North. Carol. Das Raman-Spektrum des gasförmigen (2 bis 3 Atm. Druck) Methylamins wird mit einer sehr lichtstarken Apparatur [16 Hg-Lampen, Zeiss-Dreiprismen-Spektrograph, Kameraöffnung  $f/2,3$ ] aufgenommen. Es ergab sich: 781 (1 s), 1044 (7 s), 1460 (3 s  $v$ ), 2820 (8 s), 2883 (3 s), 2900 (4 b), 2960 (10 s), 3360 (10 s), 3470 (2 s). Gegenüber den Beobachtungen am flüssigen Zustand ist insbesondere die Verschiebung der NH-Valenzfrequenzen [in der Flüssigkeit 3312 (4), 3372 (2)] anzumerken, die jedenfalls mit der Assoziation zusammenhängt. 781 wird als NH<sub>2</sub>-Deformationsfrequenz gedeutet. Das Auftreten von vier CH-Valenzfrequenzen statt von nur zwei wird auf Fermi-Resonanz zurückgeführt.

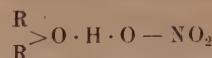
*K. W. F. Kohlrausch.*

**C. V. Raman and T. M. K. Nedungadi.** *The  $\alpha-\beta$  transformation of quartz.* Nature 145, 147, 1940, Nr. 3665. (Dep. Phys. Indian Inst. Sci. Bangalore.) [S. 1184.]

*Kühne.*

**Jean Desmaroux, Jean Chédin et René Dalmon.** *Spectres Raman de l'acide nitrique en solution dans l'éther et le chloroforme.* C. R. 209, 455—457, 1939, Nr. 11. Es werden die Raman-Spektren von 100 %iger Salpetersäure und von 30 %igen Lösungen in Chloroform und Äther verglichen. Die Frequenzen der Lösungsmittel bleiben unverändert, die der Säure in bezug auf die niederen Frequenzen, abgesehen von kleinen und vermutlich auf verhinderte Assoziation zurückzuführende Verschiebungen, ebenfalls. Während aber die zur OH-Bindung in HO·NO<sub>2</sub> gehörige Bande um  $3300\text{ cm}^{-1}$  in Chloroformlösung auftritt,

verschwindet sie in ätherischer Lösung. Dies wird auf die Ausbildung von Wasserstoffbrücken geschoben, mit deren Hilfe Assoziationskomplexe von der Form



zustande kommen. Damit in Zusammenhang steht die Unfähigkeit der ätherischen Lösung zur Nitrierung.

K. W. F. Kohlrausch.

**J. Goubeau.** Die Normalschwingungen und die Konfiguration des Hydrazins. III. Das Raman-Spektrum des Hydrazins. ZS. f. phys. Chem. (B) 45, 237—248, 1940, Nr. 2. (Allg. Chem. Inst. Univ. Göttingen.) Für Hydrazin wird ein Raman-Spektrum mit 20 Linien angegeben. Von diesen werden dem Hydrazinmolekül selbst zugeordnet die Frequenzen: 749 (0), 802 (2), 876 (6), 943 (1), 995 (1), 1108 (8), 1316 (1), 1618 (5), 3182 (10), 3241 (6), 3265 (10), 3328 (9). Assoziationserscheinungen werden zugeschrieben: 101 (1), 513 (1), 2848 (00), 2885 (00), 2971 (0), 2994 (1), 3044 (00), 3078 (1). — Zur Sicherung dieser Deutung des Spektrums dienen Beobachtungen an Hydrazin bei verschiedener Temperatur, in benzolischer Lösung sowie an verschiedenen Mischungen von Hydrazin mit Wasser. Die dabei beobachteten Frequenzverschiebungen werden in der Diskussion mit den Wirkungen der Assoziation in Zusammenhang gebracht.

K. W. F. Kohlrausch.

**Josef Goubeau und Otto Gott.** Die Raman-Spektren einiger Rhodanverbindungen und die Struktur der Rhodanidgruppe. Ber. D. Chem. Ges. (B) 73, 127—133, 1940, Nr. 2. (Allg. Chem. Univ.-Lab. Göttingen.) Es werden die Raman-Spektren mitgeteilt von: Methylsenföl  $\text{H}_3\text{C}\cdot\text{N}:\text{C}:\text{S}$ , Hg-Rhodanid (fest) und Rhodanwasserstoffsäure  $\text{H}\cdot\text{S}\cdot\text{C}:\text{N}$  fest und gelöst in Äther,  $\text{CCl}_4$  und  $\text{CS}_2$ . Es werden die Federkräfte  $f(\text{S}\cdot\text{C})$  und  $f(\text{CN})$ , wie sie für die Gruppen  $\text{S}\cdot\text{C}:\text{N}$  und  $\text{S}:\text{C}:\text{N}$  zu erwarten wären, mit  $f(\text{S}\cdot\text{C}) = 3,0$  und  $f(\text{C}:\text{N}) = 17,0$  für die Rhodan-, mit  $f(\text{S}:\text{C}) = 7,5$  und  $f(\text{C}:\text{N}) = 13,0$  für die Senfölgruppe angesetzt und mit den aus den Messungsergebnissen berechenbaren verglichen. Hier liegen die  $f(\text{C}\cdot\text{S})$ -Werte zwischen 4,5 und 7,8, die  $f(\text{CN})$ -Werte zwischen 15,2 und 13,0. Anscheinend handelt es sich um Übergänge zwischen den beiden Grenzformen  $\text{S}\cdot\text{C}:\text{N}$  und  $\text{S}:\text{C}:\text{N}$ . Das unterschiedliche Verhalten dieser Gruppe gegenüber der Cyanatgruppe, bei der die beiden Formen  $\text{O}\cdot\text{C}:\text{N}$  und  $\text{O}:\text{C}:\text{N}$  deutlich getrennt werden können, wird auf die geringere Elektronenaffinität, aber größere Elektronenpolarisierbarkeit des Schwefelatoms zurückgeführt.

K. W. F. Kohlrausch.

**A. Simon und O. Kirret.** Über die Raman-Spektre einiger Tiophen-Derivate. Naturwissenschaft. 28, 47—48, 1940, Nr. 3. Es werden die Raman-Spektren von 2-Brom-, 2,3,4-Tribrom-, 2,3,5-Tribrom- und Tetrachlorthiophen mitgeteilt. Die beiden Trisubstitutionsprodukte, die gleichen Schmelzpunkt haben und keine Depression des Mischungsschmelzpunktes aufweisen, unterscheiden sich im Raman-Spektrum; trotz Überexposition wird aber keine  $\nu(\text{CH})$ -Frequenz gefunden. Die Weiterbearbeitung des Gegenstandes und nähere Mitteilungen werden angekündigt.

K. W. F. Kohlrausch.

**K. W. F. Kohlrausch und J. Wagner.** Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung 108: Der spektrale Übergang von  $\text{XY}_3 \rightarrow \text{XZ}_4$ ; Berichtigung. ZS. f. phys. Chem. (B) 45, 93—100, 1939, Nr. 2. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es wird in Berichtigung früherer Ausführungen der spektrale Übergang innerhalb einer Reihe von ineinander stetig überführbaren Molekülformen (z. B.  $\text{CH}_3 \rightarrow \text{XCH}_3 \rightarrow \text{X}_2\text{CH}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{CH} \rightarrow \text{X}_3\text{C}$ ) nach neuen Gesichtspunkten untersucht und an den Beispielen  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CCl}_4$  und  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CBr}_4$  besprochen.

K. W. F. Kohlrausch.

**O. Ballaus und J. Wagner.** Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung 109: Pentaerythrit und verwandte Molekülformen. ZS. f. phys. Chem. (B) 45, 165–174, 1939, Nr. 2. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren der Kristallpulver von Molekülen der Form  $C(CH_2X)_4$  mit  $X = OH, Cl, Br, J$ , sowie der Schmelze von  $C(CH_2Cl)_4$  und des flüssigen Tetramethyläthers  $C(CH_2OCH_3)$  mitgeteilt. In der Diskussion der Ergebnisse wird von der für das gasförmige Tetrabromid und Tetrajodid durch Elektronenbeugungsversuche festgelegten Molekülform mit der Symmetrie  $V_d$  ausgegangen und versucht, ob sich die Spektren mit ihr vereinen lassen, bzw. ob sie sich jener Erwartung einfügen, die man durch gedankliche Ausführung des Überganges  $C(CH_3)_4 \rightarrow C(CH_2 \cdot X)_4 \rightarrow C(CH_2)_4$ -Radikal aussprechen kann. Dies ist für die Halogenide, was Zahl und Lage der Raman-Frequenzen (Ultrarot- und Polarisationsmessungen liegen nicht vor) anbelangt, im allgemeinen der Fall. Pentaerythrit selbst scheint sich, beurteilt nach seinem CH-Valenzfrequenzspektrum, etwas anders zu verhalten. Beim Übergang zur Schmelze treten im Tetrachlorid Änderungen im Spektrum auf, die als ein Hinweis auf die Koexistenz einer zweiten Molekülform gedeutet werden.

K. W. F. Kohlrausch.

**K. W. F. Kohlrausch und J. Wagner.** Studien zum Raman-Effekt. Mitteilung 110: Stickstoffkörper. XVII (Thioacetamid und Thioharnstoff). ZS. f. phys. Chem. (B) 45, 229–236, 1939, Nr. 2. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren von kristallisiertem Thioacetamid und Thioharnstoff sowie von sechs Methylderivaten des letzteren mitgeteilt. Aus dem Fehlen von SH-Frequenzen in den Thioamiden wird das Nichtvorliegen der Isoformen vom Typus  $R \cdot C(:NH) \cdot SH$  gefolgt. Eine kräftige C:N-Frequenz wird nur im NNN'S-Tetramethylisothioharnstoff mit fixierter C:N-Bindung gefunden. Durch vergleichende Betrachtungen und Modellrechnungen wird es wahrscheinlich gemacht, daß kristallisches Thioacetamid Amidstruktur hat, während kristallisierter Thioharnstoff in der ausgeglichenen Zwitterionenform vorliegen dürfte.

K. W. F. Kohlrausch.

**L. Kahovec und K. W. F. Kohlrausch.** Raman-Effekt und Konstitutionsprobleme. XV. Mitteilung: Rotations-Isomerie beim gelösten 1,2-Dijodäthan. Ber. D. Chem. Ges. (B) 73, 159–162, 1940, Nr. 2. (Phys. Inst. T. H. Graz.) Es wird das Raman-Spektrum von 1,2-Dijodäthan als Kristallpulver und in ätherischer Lösung mitgeteilt. Das Spektrum der kristallinen Substanz schließt sich den an Dichlor- und Dibromäthan im festen Zustand von Mizushima und Mitarbeitern gemessenen Spektren vollkommen an und gehört wie diese zur linienarmen trans-Form. In Lösung dagegen erhält man für Dijodäthan ein Spektrum, das, obwohl es nicht ganz vollständig ist, neben den in der festen Form gefundenen Linien eine Anzahl neuer aufweist, die ebenso wie bei flüssigem Dichlor- und Dibromäthan der cis-Form zuzuordnen sind. Dijodäthan in Lösung liegt also ebenfalls in zwei koexistierenden Molekülformen vor.

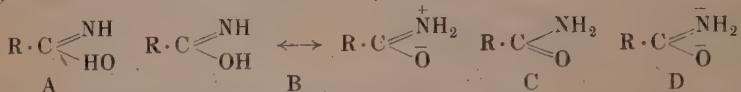
K. W. F. Kohlrausch.

**K. W. F. Kohlrausch und R. Seka.** Raman-Effekt und Konstitutionsprobleme. XVI. Mitteil.: 1- bzw. 2-methyliertes Benzotriazol und Indazol. Ber. D. Chem. Ges. (B) 73, 162–166, 1940, Nr. 2. (Phys. u. Organ.-chem. Inst. T. H. Graz.) Es wird über die Raman-Spektren von 1- bzw. 2-methyliertem Benzotriazol und Indazol berichtet. Vergleicht man die Spektren der Stammkörper Benzotriazol, Indazol, Benzimidazol und Indol mit den Spektren einerseits der 1-Methylderivate, andererseits der 2-Methylderivate, so ergibt sich, daß die 1-Methylderivate gleiche Struktur wie die Stammkörper aufweisen, die 2-Methylderivate dagegen nicht. Dieser Befund entspricht bei den drei ersten

der genannten Heterobicyclen der Erwartung, führt aber bei Indol zu einem Widerspruch, da 2-Methylindol die gleiche Struktur haben sollte wie Indol selbst.

K. W. F. Kohlrausch.

**Ch. Sannié et V. Poremski.** Recherches sur la constitution des peptides. II. Spectres Raman et structure des amides. Bull. Soc. Chim. de France (Mém.) (5) 6, 1629—1649, 1939, Nr. 10/12. Zur Diskussion gestellt werden die folgenden Strukturen von Acetamid ( $R=CH_3$ )



A ist eine Imidohydrin-, B eine Resonanz-, C die „wahre“ Amid-, D eine Zwitterionenform (in HCl-Lösung). Zuerst wird ein Überblick über Aussagen anderer physikalischer Methoden gegeben: Aus der Ultraviolettabsorption wird geschlossen, daß im nicht methylierten und monomethylierten Amid die Formen A und C im Gleichgewicht vorliegen, im dimethylierten Amid nur die Form C realisiert ist. Aus der Ultrarotabsorption wird das Fehlen der zur Form A gehörigen OH-Bande festgestellt, sowie aus dem Verhalten der NH-Bande geschlossen, daß mindestens eine NH-Bindung stark verändert sein soll. Aus der Messung des Dipolmomentes von in Dioxan gelösten substituierten oder nicht substituierten Amiden wird geschlossen, daß der hohe Wert  $3,7 \cdot 10^{-18}$  (für den Imidoäther ist  $\mu$  nur  $1,33 \cdot 10^{-18}$ ) nur durch B erklärt werden kann, also durch eine Mischform zwischen A (niederes Moment) und D ( $\mu \sim 10 \cdot 10^{-18}$ ). Die Autoren selbst führen Raman-Untersuchungen an in Dioxan, Wasser, Alkohol, Salzsäure, gelöstem Acetamid, an reinem und in  $H_2O$  und HCl gelöstem Monoäthylacetamid, an reinem und in  $CCl_4$ ,  $H_2O$ , HCl, Alkohol gelöstem Diäthylacetamid, sowie an reinem und in  $H_2O$  gelöstem Imidoäther  $R\cdot\text{C}\begin{array}{l} \diagup \text{NH} \\ \diagdown \text{OR} \end{array}$ . Aus diesen wenigen Messungen kommen sie, zusammengekommen vorwiegend mit den Ergebnissen der Dipolmessung, zu erstaunlich weitgehenden und derzeit wohl noch mit einiger Vorsicht aufzunehmenden Schlüssen: Die im Gebiet der Doppelbindungen beobachteten Frequenzen werden dabei folgendermaßen zugeordnet:

Form:	A	B	C	D	B'
Acetamid . . . . .	1611	1660	1702	1710 *	(1655)
Monoäthylacetamid . . .	(1570)	1649	—	1689 *	(1628)
Diäthylacetamid . . . .	—	1657	—	1672 *	(1597)

Die eingeklammerten Zahlen wurden in wässriger Lösung, die mit Stern versehenen in HCl, die anderen entweder am reinen Zustand oder in nicht polaren Lösungsmitteln beobachtet. Die Form B tritt sowohl als Einzelmolekül als auch assoziiert auf; speziell in Wasser tritt eine neue Form (B') der Assoziation mit geänderten Frequenzwerten auf. Als Gesamtergebnis wird formuliert: die Struktur der Amide ist durch eine C:N-Doppelbindung charakterisiert; das N- und O-Atom sind entgegengesetzt geladen; ein Wasserstoffatom bzw. in den substituierten Amiden ein C-Atom, ist dabei so beschaffen, daß es sowohl an N als an O gebunden angesehen werden kann. Neben dieser Resonanzform B treten je nach den Bedingungen und je nach der Natur des Amids auch die Formen A, C, D, B' auf.

K. W. F. Kohlrausch.

**A. Kirrmann et P. Laurent.** Étude sur l'effet Raman: la fréquence caractéristique de la double liaison des imines. Bull. Soc. Chim. de France (Mém.) (5) 6, 1657—1663, 1939, Nr. 10/12. (Fac. Sc. Lab. Chim. Organ. Strasbourg.) Es werden die Raman-Spektren von neun „Schiffsschen Basen“

R · C : N · R' (Kondensationsprodukten von Aldehyden und Aminen) mitgeteilt. Die Spektren scheinen alle unterexponiert zu sein und in dem einen Fall ( $H_5C_2 \cdot C : N \cdot CH_3$ ), für welchen ein Vergleich mit den Messungen anderer Autoren (Kahovec, s. diese Ber. 20, 2664, 1939) möglich ist, ist die zufordernde Übereinstimmung wenig gut. Bei der Diskussion der Ergebnisse wird hauptsächlich Gewicht gelegt auf die Ähnlichkeit im Verhalten der C : C- und der C : N-Frequenz in analog gebauten ungesättigten Körpern. In der Tat sind die beiden Doppelbindungs frequenzen sowohl ihrem Absolutwert nach als in bezug auf die Beeinflussung dieses Wertes durch verschiedene Substituenten von erstaunlicher Gleichartigkeit.

K. W. F. Kohlrausch.

**Kurt Peters.** Photochemische Reaktionen unter hohem Druck. Brennstoff-Chem. 20, 356—358, 1939. (Mülheim-Ruhr, Kaiser Wilhelm-Inst. Kohleforsch.) Verf. beschreibt eine Vorrichtung, die es ermöglicht, photochemische Reaktionen bei hohen Drucken durchzuführen. Zu diesem Zweck ordnet er eine hierzu konstruierte Quarzlampe, die einen Durchmesser von nur 50 mm hat, im Reaktionsgefäß selbst an. Sie hält Dauerbelastungen von 50 at aus. Mit dieser Versuchsanordnung wurden orientierende Versuche mit folgenden Mischungen ausgeführt:  $CO + H_2$ ,  $CO + H_2 + NH_3$ ,  $CO_2 + H_2$ ,  $CH_4 + CO_2$ ,  $CH_4 + O_2$ . Der Kühlmantel des Reaktionsgefäßes wurde dabei auf einer Temperatur von 20 bis 100° gehalten. Im Reaktionsgefäß (Autoklaven) wurden in Porzellanschiffchen im Licht oder im Schatten Stoffe zur Ad- oder Absorption der Reaktionsprodukte, als Sensibilisatoren oder Reaktionspartner für heterogene Reaktionen untergebracht. In allen Fällen wurden Umsetzungen beobachtet. Häufig konnte Bildung einer Säure oder von Aldehyden (meist Formaldehyd) nachgewiesen werden. Auch die Bildung von  $O_3$  aus  $O_2$ , ferner von  $H_2O_2$  und Peroxyden wird durch den hohen Druck begünstigt. Bemerkenswert scheint ein Versuch mit  $ZnO$  und Wassergas, der zu Formaldehyd führte.

\*M. Schenk.

**John L. Magee, Thomas W. DeWitt, Elizabeth Coolidge Smith and Farrington Daniels.** A photocalorimeter. The quantum efficiency of photosynthesis in algae. Journ. Amer. Chem. Soc. 61, 3529—3533, 1939, Nr. 12. (Dep. Chem. Univ. Madison, Wisc.) [S. 1155.] Smakula.

**Maximilian Plotnikow.** Bildkontrastverhältnisse beim Photographieren durch trübe Medien. Photogr. Korresp. 75, 138—145, 1939, Nr. 10/12. (Inst. angew. Photochem. T. H. Berlin.) Mit Hilfe von Rasteraufnahmen durch verschiedene trübe Medien hindurch wird festgestellt, daß der Unterschied im Bildkontrast zwischen kurzweligen und langwelligen Strahlen bei Medien geringer Teilchengröße (z. B. Seifenlösung, kolloide Schwefellösung, Gelatinelösung, Agfa-Isopan-FF-Film) groß ist. Bei Ammoniumchloridnebel und Tabakrauch hat sich kein wesentlicher Unterschied gezeigt. Bei verdünnter Milch trat außer der gewöhnlichen Streuung eine andere Art (longitudinale Streuung) in Erscheinung. Der Bildkontrast ist also nicht nur von der Teilchengröße des streuenden Mediums und von der Wellenlänge, sondern auch von der Art des Mediums abhängig. Weiter werden Versuche zur zahlenmäßigen Erfassung des Bildkontrastes gemacht.

Meidinger.

**H. Lichtblau.** Photographische Wirkung von Kanalstrahlen. Phys. ZS. 41, 82—86, 1940, Nr. 3/4. (I. Phys. Inst. Univ. Wien.) Es wird die photographische Wirkung von Mo-, Nd-, Cp- und Hg-Ionen von etwa  $2 \cdot 10^4$  e-V Energie auf Halogensilbergelatineschichten verschiedener Korngröße und Empfindlichkeit (Ilford Q-Platten) untersucht. Es zeigt sich, daß die Schwärzungskurven bei den grobkörnigen Schichten exponentiellen Charakter haben und daß das Reziprozitäts-

gesetz praktisch gilt ( $p = 0,99 \pm 0,05$ ). Bei den feinkörnigen, unempfindlichen Emulsionen dagegen gilt die Exponentialbeziehung nicht. Aus diesen Beobachtungen wird gefolgt, daß bei den empfindlichen Körnern die Energie der Ionen ausreicht, um durch jeden Treffer das getroffene Korn entwickelbar zu machen, ähnlich wie dies bei  $\alpha$ -Strahlen der Fall ist, während bei den unempfindlichen Körnern mehrere Treffer notwendig sind, um die Entwickelbarkeit des Korns herbeizuführen.

Meidinger.

**E. W. H. Selwyn.** Number of quanta required to form the photographic latent image as determined from mathematical analysis of the  $H$  and  $D$  curve. Journ. Opt. Soc. Amer. **29**, 518, 1939, Nr. 12. (Kodak Res. Lab. Harrow, Engl.) Aus der mathematischen Analyse der Schwärzungskurven mancher photographischer Schichten kann geschlossen werden, daß offenbar Fälle vorkommen können, wo in einer gegebenen Emulsion Körner gleicher Größe verschiedene Empfindlichkeit haben können, wie schon von Webb vermutet worden ist.

Meidinger.

**Masao Wada.** Recherches sur la maturation des emulsions photographiques. VI. Influence de la concentration de la solution de nitrate d'argent sur la propriété de l'émulsion. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan **42**, 398 B—402 B, 1939, Nr. 11. (Fac. Ing. Univ. Kyusyu.) Um den Einfluß der Konzentration der Silberlösung bei der Herstellung photographischer Halogensilber-Gelatine-Emulsionen zu untersuchen, wurde zunächst die Konzentration der Silberlösung variiert und die des Ammoniumbromids konstant gehalten. Nach der Fällung wurde, um die Konzentrationen während der ersten Reifung konstant zu halten, entsprechend Wasser zugegeben. Zweitens wurden Versuchsreihen mit verschiedenen Konzentrationen während der ersten Reifung gemacht. Drittens wurde die Konzentration des Ammoniumbromids variiert. — Alle Resultate weisen darauf hin, daß hohe Konzentration der Silberlösung ungünstig ist zur Erzielung feiner Körner und zur Vermeidung der Solarisation. Meidinger.

**W. S. Tschelzow und W. L. Selikman.** Über die rationelle Menge an löslichem Bromid bei der ersten Reifung von Photoemulsionen. Kinophotochem. Ind. (russ.) **5**, Nr. 6, S. 36—42, 1939. [Orig. russ.] Im Anschluß an einen Überblick über die gebräuchlichen Rezepturen werden Vorschläge für ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, im günstigsten Gebiet der KBr-Konzentrationen zu arbeiten, aber eine hohe AgBr-Menge in der Emulsion zu erzielen. Für die Herstellung einer hochempfindlichen Negativemulsion werden folgende Lösungen verwendet: I. 30,0 g KBr, 1,2 g KJ, 200 cm<sup>3</sup> Wasser; II. und III. 20,0 g AgNO<sub>3</sub>, 20,0 cm<sup>3</sup> 25 %iges NH<sub>4</sub>OH, 100 cm<sup>3</sup> Wasser; Dauer der ersten Reifung 1 Std. bei 46 bis 47°, der ersten Emulgierung 2 min, zweite Emulgierung möglichst rasch 30 min nach Beginn der Reifung. Zugabe der Gelatine (28,0 g in trockenem Zustand) 20 min vor Ende der Reifung; Erstarrung in 8 bis 10 min; zweite Reifung 2 bis 3 Std. bei 45 bis 47° unter anfänglicher Zugabe von 0,5 Mol-% KBr; Änderung der Konzentrationen (in Molen) bei der ersten und zweiten Emulgierung: KBr 1,26 → 0,472 → 0,06, NH<sub>3</sub> 0 → 0,78 → 1,175, KNO<sub>3</sub> 0 → 0,389 → 0,583, Gelatine (%) 6 → 4 → 3. Die neue Emulsion zeigt sich im Vergleich mit anderen Emulsionen vorteilhaft.

\*R. K. Müller.

**J. R. Alburger.** RCA-Aluminatentwickler. Journ. Soc. Mot. Pict. Eng. **33**, 296—314, 1939. (Camden, N. J. RCA Manuf. Co.) Nach allgemeinen Ausführungen über die Bedeutung der einzelnen Entwicklerbestandteile schildert Verf. ein neues Entwicklungssystem, das durch einen Gehalt an einem amphoteren

Metallhydroxyd gekennzeichnet ist. Am Beispiel des  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , das in alkalischer Lösung mit Aluminat im Gleichgewicht steht, wird dessen Wirkungsweise im Entwickler erläutert. Es wirkt als Puffer, und im Verlauf der Entwicklung — durch das Freiwerden von Br-Ion und die dadurch bedingte Verschiebung des Gleichgewichtes — sich ausscheidendes  $\text{Al}(\text{OH})_3$  härtet die Gelatine und unterdrückt die Quellung. Der ausfallende Teil des  $\text{Al}(\text{OH})_3$  klärt den Entwickler und kann leicht abfiltriert werden. Die Anwesenheit von Aluminat in einer Entwicklerlösung bringt manche Vorteile, die Verf. durch Vergleich mit RCA-Metol-Hydrochinonentwickler nachweist. Der Aluminatentwickler Al-Q-101 hat folgende Zusammensetzung: 50 g Na-Sulfit, 15 g Hydrochinon, 30 g NaOH, 40 g Kalialaun, 7 g KBr und 1000 cm<sup>3</sup> Wasser. Besonders zeichnet sich der Entwickler durch eine über langen Gebrauch gleichbleibende Entwicklungsernergie bezüglich Empfindlichkeit, Gamma und Schwärzung aus. Der Temperatureffekt ist gegenüber normalem Entwickler auf 40 bis 50 % vermindert. Die Entwicklungsdauer beträgt 2 min für Bild- und Tonkopien und 3 min für Tonnegative nach dem Zackenschriftverfahren. Für die Entwicklung von Amateurnegativen dürfte der Entwickler besonders bei höheren Temperaturen infolge seiner härtenden Eigenschaften Vorteile bringen.

\*Kurt Meyer.

**W. M. Cady.** A new photographic sensitometer. Journ. Opt. Amer. 29, 470—471, 1939, Nr. 11. (Dep. Phys. Cornell Univ., Ithaca, N.Y.) Es wird ein Sensitometer beschrieben, welches auf folgendem Prinzip beruht: Ein blendenartiger Ausschnitt besonderer Form wird diffus beleuchtet und vor diese Blende in entsprechendem Abstand ein Spalt gesetzt, hinter dem sich ebenfalls in bestimmtem Abstand die photographische Schicht befindet. Bei solcher Anordnung „sehen“ die verschiedenen Partien der Schicht verschieden große leuchtende Flächen des Blendausschnitts. Die genaue Form des Blendausschnitts für exponentiellen Anstieg der Belichtung wird gegeben. Durch verschiedene Stellung bzw. Form des Spaltes kann leicht die Intensität im Verhältnis 1 : 2000 variiert werden. Das Sensitometer benötigt also keine Optik oder bewegliche Teile.

Meidinger,

**H. Ewest.** Nachtrag zu der Abhandlung: Schaltungsanordnung für Quecksilberhochdrucklampen zur Erzeugung von Lichtblitzen. ZS. f. techn. Phys. 21, 48, 1940, Nr. 2. (Berlin.) Ergänzend zu einer früheren Veröffentlichung (H. Ewest, s. diese Ber. S. 547) wird darauf hingewiesen, daß im Großstroboskop der AEG. (Drewell, Elektrot. ZS. 60, 1335, 1939, Nr. 47) mit einer Hilfsschaltung die Zündspannung auf einige 1000 Volt herabgedrückt werden kann.

P. Schulz.

**S. B. Gaylord.** Reflector steps reduce lamp stem temperature. Gen. Electr. Rev. 42, 473, 1939, Nr. 11. (Illum. Eng. Lab.) Es werden Reflektoren für Straßenbeleuchtung beschrieben, bei denen die Temperatur der Lampenkolben nicht übermäßig anwächst.

P. Schulz.

**Werner A. Seelig.** Anpassung der beleuchtungstechnischen Arbeit an die Erfordernisse der Gegenwart. Elektrot. ZS. 61, 201—203, 1940, Nr. 9. (Berlin.)

Dede.

**Svend Lomholt.** Die Finsenbehandlung und ihre Bedeutung für eine rationelle Bekämpfung von Lupus vulgaris. Strahlentherapie 67, 3—22, 1940, Nr. 1. (Finseninst. Kopenhagen.)

Dede.

## 7. Astrophysik

**K. H. Riewe.** Über den Einfluß von Dissoziation und Ionisation auf das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen. Verh. D. Phys. Ges. (3) 20, 149, 1939, Nr. 3. (Berlin-Charlottenburg.) [S. 1155.] *Dede.*

**Benjamin de Jekhowsky.** Sur la répartition des périhélies et des noeuds des petites planètes et sur les causes des variations dans le nombre mensuel de leurs découvertes. C. R. 209, 505—507, 1939, Nr. 13. Verf. untersucht zunächst die Häufigkeitsverteilung der Perihellängen und Knoten von 1417 kleinen Planeten auf der Grundlage der Annahme, daß diese unter dem Einfluß der von Jupiter und Saturn ausgehenden Störungen entstanden ist. Bezuglich der Perihellängen zeigt es sich, daß ein Maximum in ihrer Verteilung im ersten Quadranten — bei  $14,5^\circ$  — liegt und daß allgemein ein Maximum und ein Minimum in Richtung der Länge des Jupiterperihels, ein Maximum und ein Nebenminimum in Richtung der Perihellänge von Saturn auftritt. In der Verteilung in bezug auf die Knoten sind zwei Maxima im ersten und zweiten Quadranten, ein Hauptminimum im vierten Quadranten, im Gebiet der absteigenden Knoten von Jupiter und Saturn, sowie ein Nebenminimum bei  $105^\circ$  Länge festzustellen. — Die Ursache der jährlichen oder monatlichen Variationen der Entdeckungszahlen kleiner Planeten ist nach Auffassung des Verf. ebenfalls in dem Einfluß von Jupiter und Saturn zu suchen. Die Zahl der Neuentdeckungen kleiner Planeten ist in der Zeit um die Äquinoktien besonders hoch, ferner im Verlaufe eines Jahres, in dem sich die Einflüsse von Jupiter und Saturn gegenseitig verstärken.

*Lambrecht.*

**Pierre Lejay et Maurice Burgaud.** Perfectionnements au pendule inversé utilisé pour la mesure de l'inclinaison d'axes astronomiques. C. R. 209, 740—742, 1939, Nr. 21. *Lambrecht.*

**F. J. M. Stratton.** Total solar eclipse of October I, 1940. Nature 145, 32, 1940, Nr. 3662. (Gonville and Caius Coll. Cambridge.) Die von der Royal Astron. Soc. geplanten Expeditionen zur Beobachtung der Sonnenfinsternis am 1. Oktober 1940 werden bis auf eine des Kap- und Radcliffe-Observatoriums nach Calvinia abgesagt.

*Burkhardt.*

**Rupert Wildt.** On the chemical nature of the colouration in Jupiter's cloud forms. Month. Not. 99, 616—623, 1939, Nr. 8. (Univ. Obs. Princeton, N. J.) Verf. betrachtet zunächst kurz für eine Reihe von Elementen und Verbindungen die Möglichkeit der Wolkenbildung in der Jupiter- und Saturnatmosphäre und kommt zu dem Ergebnis, daß die Wolken ausschließlich aus Ammoniak bestehen. Zwischen den Oberflächenerscheinungen auf Jupiter und Saturn besteht ein wesentlicher Unterschied darin, daß die Oberfläche des ersteren Planeten starken Veränderungen unterworfen ist, die des letzteren dagegen überwiegend unverändert bleibt. Die strukturellen Veränderungen der Jupiteroberfläche sind von auffallenden Farberscheinungen begleitet, mit deren Deutung sich Verf. in der vorliegenden Arbeit beschäftigt. Er geht dabei von der Annahme aus, daß in der Jupiteratmosphäre metallisches Natrium vorhanden ist, durch dessen Reaktion mit dem gasförmigen und kondensierten Ammoniak der Wolken unterschiedlichst gefärbte flüssige und feste Systeme entstehen, deren Färbung von der Konzentration des Metalls abhängt. Bei geringer Konzentration besitzen die Lösungen der Alkalimetalle in flüssigem Ammoniak eine hellblaue Färbung, die mit zunehmender Konzentration dunkler wird und schließlich in bräunliche Töne übergeht. Nach dieser Auffassung wird beispielsweise die Färbung der Jupiterstreifen

durch die bräunlich gefärbte Natriumlösung in den Ammoniakwolken bei Temperaturen von  $-112^{\circ}$  verursacht. Die verschiedentlich beobachtete rote Färbung der Streifen könnte möglicherweise durch die Anwesenheit von metallischem Calcium zustande kommen. Die verdünnte blau gefärbte Lösung existiert bei Temperaturen über  $-78^{\circ}$ , also bei solchen, die weit über den durchschnittlichen Temperaturen der Jupiteroberfläche liegen. Dies steht in guter Übereinstimmung mit dem Beobachtungsbefund, wonach blau gefärbte Gebiete auf dem Jupiter nur selten und nur dann auftreten, wenn eine starke allgemeine eruptive Tätigkeit festzustellen ist. Da Saturn eine niedrigere Oberflächentemperatur als Jupiter besitzt, ist es auf der Grundlage dieser Theorie verständlich, warum die Oberfläche dieses Planeten keine auffallenden Streifen aufweist. — Nach einigen weiteren Anwendungen (jahreszeitliche Änderung der Streifen, Farbänderungen des roten Fleckes) kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die große Mannigfaltigkeit der Farbunterschiede der Erscheinungen auf oder über der Jupiteroberfläche durch die Theorie eine befriedigende Deutung findet. Ungeklärt bleibt allerdings dabei die Entstehungsursache für Na, dessen Anwesenheit in der Jupiteratmosphäre von der Theorie gefordert wird.

Lambrecht.

**Lyman Spitzer jr.** Spectra of M supergiant stars. *Astrophys. Journ.* 90, 494—540, 1939, Nr. 4. (Carnegie Inst. Washington, Mount. Wilson Obs. Princeton Univ. Obs.) Aus Aufnahmen größerer Dispersion des Spektrums der späten Riesen  $\alpha$  Orionis und  $\alpha$  Herculis wurden die Linienkonturen von fünf Multiplets des neutralen Eisens und eines des Mangans gemessen. Durch annähernde Bestimmung der Energieverteilung im kontinuierlichen Untergrund wurden unter Berücksichtigung der begrenzten Auflösung des benutzten Apparates die gemessenen Liniendichten auf wahre Intensitäten reduziert. Aus der Verschiedenheit der Intensitätsverteilung in den äußeren Teilen der Linie bei verschiedenen Elementen wird auf Wirbelbewegungen in der Atmosphäre dieser Sterne geschlossen. Die Atmosphären befinden sich in keiner Weise im thermodynamischen Gleichgewicht. Die Untersuchung dieser Aufnahmen sowie weiterer der Sterne  $\alpha$  Orionis,  $\alpha$  Scorpii,  $\alpha$  Herculis,  $\beta$  Pegasi,  $\beta$  Andromedae,  $\alpha$  Böötis und  $\alpha$  Tauri ergibt starke Unsymmetrien in den Restlinien der drei ersten Sterne. Die breiten Linien sind von einer schmalen Absorptionslinie, die gegenüber der Mitte der Hauptlinie nach Violett verschoben ist, begleitet. Diese Unsymmetrie wird dadurch gedeutet, daß eine dünne Schicht von Atomen sich auswärts bewegt und so über die ursprüngliche Absorptionslinie die schmale verschobene Komponente überlagert. Die Geschwindigkeiten dieser Bewegung betragen 4 bis 40 km/sec. Dazu wird ein Kreisprozeß angenommen. Neutrale Atome werden wahrscheinlich durch den Strahlungsdruck beschleunigt und verlassen die Sternatmosphäre, sie werden darauf ionisiert und gelangen unter dem Einfluß der Schwerkraft wieder zum Stern zurück. Frerichs.

**John S. Hall.** A spectrophotometric study of Algol. *Astrophys. Journ.* 90, 449—485, 1939, Nr. 4. (Amherst Coll. Obs.). Das Spektrum des Algol wurde mit einer Caesiumzelle im Bereich 5500 bis 8660 Å spektralphotometrisch untersucht. Die Beobachtungen wurden in Sproul und im Amherst-Observatorium durchgeführt. Durch Beobachtungen in 13 Spektralbereichen wurde das Größenverhältnis Algol  $-\beta$  Tauri in Amherst bestimmt. Innerhalb der Meßfehler (3 min) ist die zeitliche Lage des Minimums bei der Bestimmung mit den Wellenlängen 5500 und 8660 Å identisch. Die Tiefen der Minima betragen  $0^m 761$  und  $0^m 129$  zum Vergleich mit den Stebbinschen Werten bei 4500 Å;  $1^m 184$  und  $0^m 042$ . Wenn die Temperatur des Hauptsterns (Typus B 8) zum  $15\,000^{\circ}$  angenommen wird, dann beträgt die Temperatur des bedeckenden Sterns auf der hellen Seite  $5800^{\circ}$ , auf der kälteren Seite

5600<sup>0</sup>. Aus diesen Daten werden Schlüsse über die Anordnung und Art der drei bei diesem Stern angenommenen Körper gezogen.

*Frerichs.*

**John A. O'Keefe.** Remarks on Loretta's hypothesis concerning R coronae borealis. *Astrophys. Journ.* 90, 294—300, 1939, Nr. 2. (Yerkes Obs.) Verf. zeigt, daß die Form der Lichtkurve von R Coronae Borealis und ihre spektralen Variationen im Minimum dadurch erklärt werden können, daß man annimmt, der Stern emittiert Materie, die in beträchtlichem Abstand kondensiert und dunkle Wolken bildet. Es wird angenommen, daß diese Materie hauptsächlich aus Kohle besteht. Es wird außerdem gezeigt, daß diese Annahme nicht mit den physikalischen Gesetzen in Widerspruch steht.

*Frerichs.*

**K. R. Popper.** Interpretation of nebular red-shifts. *Nature* 145, 69—70, 1940, Nr. 3663. (Canterbury Univ. Coll. Christchurch/New Zealand.)

**Herbert Dingle.** Red-shifts in nebular spectra and scientific practice. *Nature* 145, 224—225, 1940, Nr. 3667. (Imp. Coll. Sci. Technol. London.)

*Bechert.*

**Jesse L. Greenstein and Otto Struve.** Interstellar calcium and color excess. *Astrophys. Journ.* 90, 625—626, 1939, Nr. 4. (Mc Donald Obs.) Verff. zeigen an mehreren Beispielen, daß die Anwesenheit von dunkler Materie im Weltenraum, die zur Zerstreuung des Lichtes und damit zu einer Verschiebung der Gesamtemission nach Rot führt, nicht parallel mit der Materie geht, die zur Absorption der interstellaren Calciumlinien führt. Die Abweichungen werden bei verschiedenen Sternen diskutiert.

*Frerichs.*

**Otto Struve, C. T. Elvey and W. Linke.** Observations made with the nebular spectrograph of the McDonald Observatory. III. *Astrophys. Journ.* 90, 301—308, 1939, Nr. 2. (Mc Donald and Yerkes Obs.) Dreißig Spektrogramme, die von verschiedenen Stellen des Himmels aufgenommen wurden, zeigen einige neue Emissionszentren. Es wird besonders darauf hingewiesen, daß die O II-Linie 3727 Å relativ stark in Monoceros und Canis Major und schwach in Sagittarius, Scorpion und anderen Bereichen der Milchstraße zur Sommerzeit ist. Die großen Sternwolken im Sagittarius und den benachbarten Gegenden enthalten nur wenig Emission dieser Linien.

*Frerichs.*

**D. R. Inglis and E. Teller.** Ionic depression of series limits in one-electron spectra. *Astrophys. Journ.* 90, 439—448, 1939, Nr. 3. (J. Hopkins Univ. Baltimore, Mary.; G. Washington Univ. Wash.) Stärkere Ionenkonzentrationen in Sternatmosphären bewirken, daß die höheren Serienglieder der Alkali-spektren so sehr verbreitert werden, daß sie den Eindruck eines Kontinuums machen. Dieses erstreckt sich herunter bis zu einer bestimmten Quantenzahl  $n$ . Die Verff. zeigen nun, daß die Ionenkonzentration proportional  $n^{-7,5}$  ist. Es besteht die Beziehung  $N n^{-7,5} = 0,027 a_0^{-3}$ , worin  $N$  die Ionendichte und  $a_0$  den Radius der Bohr schen Bahn bedeuten. Diese Gleichung läßt sich sowohl auf die Wasserstofflinien als auch auf die Alkalilinien anwenden. Wenn die Temperaturen weniger als  $10^5/n$  betragen, tritt eine stärkere Verbreiterung infolge des Stark-Effekts als infolge der Stoßeffekte ein. Bei höheren Temperaturen dagegen bedingen die Ionen allein den Stark-Effekt, die Elektronen wirken nur infolge der Zusammenstöße. Bei sehr hohen Temperaturen beteiligen sich an der Verbreiterung nur die Ionen gemäß der obengenannten Gleichung.

*Frerichs.*